

Emma Näslund-Hadley, María Clara Ramos, Juan Paredes, Ángela Bolívar y Gustavo Wilches-Chaux



¡Energízate!

Planes de clase para niños y jóvenes

Súbete

**a una Iniciativa para enfrentar
el cambio climático**

Un programa educativo del Banco
Interamericano de Desarrollo.



SÚBETE a una iniciativa

para enfrentar el cambio climático

Un programa
educativo del Banco
Interamericano de
Desarrollo.

Elaborado por Emma Näslund-Hadley, María Clara Ramos,
Juan Paredes, Angéla Bolívar y Gustavo Wilches-Chaux

Corrector: Elkin Rivera.

Diseño e ilustración: Sebastián Sanabria.

Copyright © 2015 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y se puede reproducir para cualquier uso no comercial, siempre que se le dé el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no se pueda resolver amistosamente se someterá a arbitraje, de conformidad con las reglas de la CNUDMI (Uncitral). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto del reconocimiento respectivo y el empleo de su logotipo no están autorizados por esta licencia CC-IGO, por lo que se requiere un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no reflejan, necesariamente, el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Súbete a los planes de clase

Nuestro clima está cambiando

Energízate

Agua para atesorar

Consumo inteligente

Ciudades sostenibles para el crecimiento urbano inteligente

Tú eres lo que comes

Garantizar entornos saludables

Proteger nuestro paisaje

Gente comprometida a luchar contra el cambio climático



SÚBETE

a una iniciativa

para enfrentar el cambio climático

Súbete es una iniciativa educativa del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con la que se busca animar a la niñez y la juventud a utilizar su creatividad y energía para involucrarse con estrategias sostenibles a largo plazo, con el fin de mitigar los efectos del cambio climático. Este es uno de los nueve conjuntos de planes de clase que abordaremos en los temas relacionados con el cambio climático, el cual se podrá usar independientemente o en forma conjunta con los otros planes de clase y materiales educativos

del programa **Súbete**. Esto incluye los videos educativos, los videojuegos y el kit Verde Escolar.

En cada capítulo se incluye un texto introductorio sobre los temas desarrollados, que le servirá al docente como material de consulta o a los estudiantes mayores como guía. Los planes de clase, que se pueden utilizar para los niveles de educación primaria y secundaria, están divididos en básico, intermedio y avanzado, con el propósito de ayudar al docente a determinar la actividad apropiada para sus estudiantes. Si deseas encontrar los materiales del programa **Súbete**, por favor, ve a www.iadb.org/subete.

*Emiliana Vegas, jefa de la División de Educación del
Banco Interamericano de Desarrollo*



¡Energízate!

Somos energía	7
» El universo es energía, nosotros somos energía	7
» Qué tiene que ver con el clima	7
» La energía hace que las cosas sucedan	8
» Cómo dar sentido a la energía	8
» Energía y desarrollo: una relación difícil	9
Fuentes de energía no renovables	10
» Gas natural	10
» Petróleo	10
» Carbón	11
» Impacto de los combustibles fósiles	11
» Plantas termoeléctricas y medio ambiente	11
¿Qué son las energías renovables?	11
» Ventajas de las energías renovables	13
» Desventajas de las energías renovables	13
» ¿Qué es energía solar térmica?	14
» Energía solar termoeléctrica	15
» Energía solar fotovoltaica	16
» Cómo crear electricidad a partir del viento	17
» Cómo valorar la biomasa	18
» Energía de las olas	19
» Energía mareomotriz	20
» Energía oceanotérmica	21
» Energía geotérmica	22
» Pequeñas centrales hidroeléctricas	23

Fuentes de energía debatibles	24
» ¿Las grandes hidroeléctricas son limpias?	24
» Energía nuclear	24
» Ventajas de la energía nuclear	25
» Desventajas de la energía nuclear	25
Energía sostenible para todos	26
Planes de clase para nivel básico	27
» Plan de clase 1. El poder de la energía	28
» Plan de clase 2. La energía al servicio del hombre	36
Planes de clase para nivel intermedio	40
» Plan de clase 1. La energía es el motor del mundo	41
» Plan de clase 2. Energía sostenible para todos	44
Planes de clase para nivel avanzado	48
» Plan de clase 1. Transformación de la energía	49
» Plan de clase 2. Fuentes de energía fósiles o no renovables	57
» Plan de clase 3. Las energías renovables para combatir el cambio climático	61
» Plan de clase 4. ¿Es la hidroeléctrica una fuente de energía limpia?	67



SÚBETE

a una iniciativa

para enfrentar el cambio climático



Somos energía

El universo es energía, nosotros somos energía

¿Qué es lo único que el universo tiene en común? La energía. Todo es energía, todo en el universo está hecho de átomos y todos los átomos tienen energía.

El cuerpo humano está hecho de muchos elementos (carbono, hidrógeno, oxígeno, hierro, calcio, etc.). La energía es lo que mantiene estos elementos y sus partículas unidos entre sí.

La energía no se queda quieta; por el contrario, siempre se está moviendo y cambiando de forma. Esto lo vemos cuando tomamos líquidos y alimentos que nos proporciona el medio y extraemos de ellos la energía que utilizamos para mantenernos vivos.

Las ciudades funcionan de la misma manera en que lo hacemos nosotros, pero en una escala mucho mayor. Éstas usan la luz, el calor y la radiación ultravioleta del Sol para transformar los materiales (agua, alimentos, materias primas, productos procesados) en bienes y servicios para sus habitantes o para intercambiar con otras poblaciones, así como también transforman la energía solar en combustible, que se puede emplear posteriormente para impulsar medios de transporte o para generar electricidad o calor, los cuales, además, producen desperdicios (contaminación).

¿Qué tiene que ver con el clima?

¿Alguna vez te has sentido enfermo después de comer demasiado o muy rápido? Del mismo modo en que podemos indigestarnos si nos alimentamos muy rápido o comemos más de la cuenta, la Tierra también puede tener “indigestión de energía” si sus habitantes, especialmente los humanos, consumen demasiado rápido grandes cantidades de ésta.

En los últimos 50 años, la Tierra ha venido sufriendo de una clase de “indigestión energética” crónica, conocida como cambio climático. Esto ha tenido muchas consecuencias desagradables y ha sido desastroso para los seres humanos.

No obstante, ya que los humanos hemos sido responsables de causar gran parte de esta “indigestión energética”, tenemos también el potencial y el deber de ayudar a calmar la “tormenta”. Una forma de hacer esto es aprendiendo sobre la energía solar –la manera en que nos llega y cómo la transformamos y la usamos– para desarrollar y aplicar estrategias que nos permitan utilizarla de un modo más eficiente, y así podremos “curar” la Tierra del cambio climático.

Figura 1. Indigestión energética



La energía hace que las cosas sucedan

Todos los seres vivos necesitan energía para mantenerse con vida, desde la bacteria más pequeña hasta la más grande de las ballenas; sin embargo, no pueden crear solos dicha energía, por lo que deben obtenerla de una fuente externa.

Todo en nuestro planeta toma la energía de la fuente primaria de la Tierra: el Sol. No obstante, los seres vivos (y cuando se trata de utilizar energía, todo en la Tierra es un “ser vivo”) tienen muchas formas de obtener energía y de usarla.

Independientemente de la forma en que se tome y emplee, todos los seres vivos —y todo en la Tierra— transforman y transfieren energía de modo constante. Veamos el ejemplo simple de un árbol de naranjas para ver cómo funciona esto. Al igual que todos los seres vivos, el árbol absorbe la energía solar y la convierte en energía química (potencial) almacenada. Usa esa energía para crecer, crear hojas, ramas, flores y frutos. Cuando el árbol está “lleno” de energía química potencial (las naranjas), sus frutos caen del árbol al suelo, y a medida que caen, la energía potencial (la gravedad) que mantenía las naranjas en el árbol se transforma en energía cinética (movimiento). Cuando las naranjas golpean el suelo, su energía cinética se transforma en calor (energía calórica) por la fuerza del impacto (fricción). Cuando la gente se come las naranjas, el cuerpo convierte la energía química de las naranjas en energía cinética que se puede emplear para muchas cosas, como poner los músculos en movimiento.

Todas las cosas son el resultado de utilizar y transformar la energía. Piensa en el motor de un automóvil, por ejemplo. Como todo lo demás, está hecho de energía, contiene átomos y funciona quemando gasolina (que contiene energía química y proviene del petróleo producido por la Tierra, producto de la descomposición de los restos de organismos vivos, como plantas y animales, que habitaron el planeta hace millones de años). Cuando la gasolina se quema, su energía almacenada se libera en el motor y crea suficiente presión para causar una explosión y, por tanto, movimiento.

El hecho de que todas las cosas están en constante transformación (de una especie a otra) y transfiriendo (de un objeto a otro) energía llevó a los científicos a desarrollar la ley de conservación

de la energía, que básicamente dice que la energía ni se crea ni se destruye, sino que tan sólo se transforma.

Dar sentido a la energía

Existen dos categorías principales de energía:

- » **Potencial** o energía almacenada, que puede estar asociada con la posición o la altura de un objeto, tales como la energía de un columpio en su punto más alto o de un resorte comprimido.
- » **Cinética** o energía en movimiento, como la energía de una pelota que se ha pateado o el agua que cae de una cascada.

Existen también otras clasificaciones de la energía que, en su esencia, son energía cinética o potencial o combinaciones de estas dos; algunas de ellas son:

- » **Energía mecánica.** Involucra el movimiento físico, tal como la energía de las cuchillas que giran en una turbina en una planta de energía.
- » **Calor o energía térmica.** Está involucrada en los cambios de temperatura, como el agua hirviendo para producir vapor.
- » **Energía química.** Se produce por reacciones químicas que, a su vez, desprenden calor o que pueden generar algún movimiento, como el calor que producimos a partir de la energía en nuestros alimentos.
- » **Energía eléctrica.** Se manifiesta por el movimiento de partículas muy pequeñas llamadas electrones y por las características magnéticas de los átomos. Por ejemplo: la fuente de corriente eléctrica que se utiliza en muchos electrodomésticos.

La energía se clasifica también como renovable o no renovable, con base en la rapidez con que se puede reemplazar después de su uso.

Los combustibles fósiles, como el carbón y el petróleo, no son renovables porque se tardan millones de años en su fabricación. En razón de que los humanos los están empleando mucho más rápido de lo que la Tierra los puede producir, hay un peligro real de que se agoten en un futuro no muy lejano.

La energía renovable se regenera tan rápido (o casi tan rápidamente) como se utiliza y no se espera que se acabe a corto plazo. Las fuentes de energías renovables incluyen la energía solar, la energía del viento, la energía procedente de la biomasa (como la madera y las plantas), la energía hidroeléctrica (agua), la energía marina y la energía geotérmica (el calor interior de la Tierra), entre otros.

Energía y desarrollo: una relación difícil

La energía tiene gran importancia en el progreso de la sociedad. De hecho, tanto el desarrollo industrial como el posindustrial fueron posibles después de que los seres humanos descubrieran nuevas fuentes de energía, las cuales facilitaron la creación de dispositivos mecánicos que sustituyeron a los operadores humanos, aumentando la productividad y mejorando las condiciones de vida.

Sin embargo, la mayoría de la energía que utilizamos hoy en día proviene de los combustibles fósiles, que son los principales contribuyentes a los gases de efecto invernadero (GEI) y, en consecuencia, los principales motores del cambio climático.

Figura 2. Energías renovables y no renovables.

Usamos los combustibles fósiles para suministrar calefacción y electricidad a nuestros hogares, autos, aviones, fábricas, e incluso para el equipo agrícola que nos ayuda a producir alimentos.

Pero todas estas nuevas tecnologías nos han dejado un gran dilema: mientras más combustibles fósiles utilizamos para hacer la vida más fácil y más agradable, más contribuimos al cambio climático. Una forma de reducir las emisiones de GEI y preservar el medio ambiente es, simplemente, optar por consumir menos energía cada vez que podamos o, por ejemplo, cambiar algunas de nuestras costumbres diarias, como ir en bicicleta a la escuela en lugar de tomar el autobús.

Lamentablemente, muy pocas personas hacen este esfuerzo; en general, la gente y los países tienden a exigir más energía y no menos, ya que las economías se desarrollan y los estilos de vida mejoran. El desafío en el planeta, especialmente en América Latina y el Caribe, es seguir mejorando la calidad de vida, mientras simultáneamente se previene, o incluso se revierte, el cambio climático.



Un mayor progreso económico le permite a la gente acceder a más dispositivos, casas más grandes y otros bienes y servicios, muchos de los cuales necesitan electricidad. Si bien esto representa un gran reto, hay un par de maneras en que podemos ser capaces de tener un buen nivel de vida sin afectar el ambiente, ya sea elaborando versiones más eficientes energéticamente de todas las cosas (edificios, máquinas, procesos de producción, equipos, etc.), o mediante el desarrollo de nuevas formas de captar y utilizar fuentes de energía renovables, y así no tener que usar tantos combustibles fósiles. Lo más probable es que la solución esté en hacer una combinación de éstos.

La primera forma implica el desarrollo de más versiones de eficiencia energética de aquellas tecnologías de las que hemos llegado a depender, como los sistemas de iluminación, la calefacción, el transporte y la producción. Dado que éstas necesitan mucha menos energía que las “antiguas” tecnologías, y proporcionan beneficios similares, nos permiten seguir disfrutando de una alta calidad de vida, mientras que, al mismo tiempo, disminuimos nuestra demanda de energía. Las lámparas de ahorro de energía son un ejemplo tecnológico de eficiencia energética.

Otra forma de reducir nuestra dependencia de los combustibles fósiles, así como de detener la crisis climática antes de que empeore, es incrementar el esfuerzo dedicado a captar y utilizar energías renovables, de manera más amplia.

Obviamente, nos beneficiamos al máximo si usamos una combinación de estrategias; por ejemplo, si todo el mundo tuviera acceso a las dos fuentes baratas de energía renovable y a la eficiencia energética de iluminación, calefacción y refrigeración, nuestras casas y edificios podrían utilizar la luz solar para iluminar y calentar, y las corrientes de aire para refrigerar.

Sin embargo, si nos acercamos a él, es claro que si bien requerimos electricidad para hacer funcionar nuestros hogares y nuestra vida, no tiene que provenir del carbón o del petróleo. La energía que necesitamos puede provenir de fuentes no renovables o renovables. Echemos un vistazo a los tipos de energía no renovable y renovable, de dónde vienen y cómo se emplean ahora.

Fuentes de energía no renovables

El siglo XVIII es conocido por la Revolución Industrial. La invención de la máquina de vapor fue el comienzo de muchos cambios que mejoraron nuestras condiciones de vida. Los bombillos remplazaron a las antorchas, los carros o trenes sustituyeron a los coches impulsados por caballos y los motores de vapor remplazaron a las máquinas manuales, porque son más rápidos y más eficientes; no obstante, estos nuevos inventos utilizan energía, lo que significa que nuestra demanda de combustibles fósiles creció rápidamente.

Aunque los combustibles fósiles son una fuente importante de contaminación, y su producción y su transformación tienen un alto impacto en la salud humana y el medio ambiente, continúan siendo nuestras principales fuentes de energía en la actualidad.

Las fuentes de energía no renovables se llaman así porque las usamos mucho más rápido de lo que la Tierra puede generarlas (¡y los científicos piensan que vamos a acabarlas en poco tiempo!); a continuación vamos a enumerar los principales combustibles fósiles:

Gas natural

- » Una mezcla de gases, principalmente metano. Se encuentran en la corteza terrestre y en los pantanos.
- » Se utiliza para cocinar y calentar agua y edificios. Cuando se quema, emite menos gases de efecto invernadero que el carbón o el petróleo.

Petróleo

- » Líquido negro y espeso extraído de las capas profundas de la Tierra.
- » Se tiene que procesar para separar sus componentes: gasolina, diésel, combustible para aviones y otros combustibles.
- » Cuando se quema produce gran cantidad de dióxido de carbono.

Carbón

- » Se extrae de minas subterráneas o de pozos abiertos.
- » Es el combustible fósil más abundante, así como la mayor fuente de electricidad y calor en el mundo.
- » Es la mayor fuente de contaminación debido a sus emisiones de GEI.

Impacto de los combustibles fósiles

¿Por qué utilizar combustibles fósiles para generar energía es tan malo para el clima?

La principal razón es que a causa de la quema de carbón y otros combustibles fósiles se emiten gases como el CO₂, óxido de azufre y óxido de nitrógeno, los cuales permanecen en la atmósfera, aumentando el efecto invernadero y calentando la Tierra.

El óxido de azufre y el óxido de nitrógeno contribuyen también sustancialmente a la lluvia ácida cuando reaccionan con el vapor de agua y forman ácido sulfúrico y ácido nítrico. La lluvia ácida afecta los bosques al reducir su pH —lo que perjudica su fertilidad—, al igual que los ecosistemas de los ríos y otros cuerpos de agua, haciendo imposible que alguna fauna acuática sobreviva.

Lo mismo ocurre con el suelo de la Tierra, lo que ha llevado a la extinción de algunas especies terrestres. A esto se suma el fuerte impacto en el suelo, el subsuelo y los seres vivientes que ahí residen, por la infraestructura que utilizamos para explotar y transportar los combustibles fósiles, tales como los pozos de petróleo, oleoductos, refinerías, gasoductos y plataformas marinas.

Estos fenómenos cambian las condiciones fisicoquímicas del aire que respiramos, el agua que bebemos y el suelo donde plantamos y cosechamos los alimentos.

Plantas termoeléctricas y medio ambiente

Aunque la electricidad se produce naturalmente, como por ejemplo en un rayo, no hemos descubierto ninguna manera eficiente de capturarlo y almacenarlo. Esto nos ha obligado a inventar formas artificiales para crearla, como las plantas eléctricas.

Las centrales termoeléctricas generan electricidad mediante la

quema de combustibles fósiles como el petróleo, el carbón o el gas natural. Éstas se componen de una caldera, una turbina y un generador. La caldera quema el combustible y produce suficiente calor para hervir el agua, que se convierte en vapor y viaja a alta presión por las turbinas, donde hace girar las aspas de un rotor. La energía mecánica de las aspas va hacia el generador, el cual la utiliza para producir energía eléctrica. A veces ésta es transformada en otras formas de energía, como la energía térmica, en luz o energía mecánica, todas las cuales son necesarias para operar las máquinas.

Además de la emisión de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático, estas plantas también contaminan las aguas subterráneas por lixiviación de metales pesados, acidifican las masas de agua, destruyen los ecosistemas a través de la transformación de la Tierra, contaminan los mares y costas cuando se producen derrames, y degradan los bosques.

Por otra parte, incluso la diferencia de temperatura del agua, entre el cuerpo original de agua y la utilizada por la planta termoeléctrica, afecta la vida acuática cuando se devuelve a su fuente.

¿Qué son las energías renovables?

Las fuentes de energía renovables se pueden regenerar con rapidez, son prácticamente inagotables y de fácil utilización, y emiten menos cantidad de gases de efecto invernadero en comparación con los combustibles fósiles¹. A diferencia de los combustibles fósiles, se pueden producir en el lugar donde se van a consumir.

Hay muchas clases de fuentes de energías renovables, entre éstas la energía solar, eólica, hidráulica, geotérmica, las mareas, las olas

1. Si se usan las energías renovables para producir electricidad con una tecnología específica o una maquinaria, las emisiones producidas durante la construcción de esta maquinaria y la planta en sí misma se deben considerar productoras de emisiones de la electricidad que genera la energía renovable. Sin embargo, la cantidad de emisiones es mucho más pequeña de la que emiten los combustibles fósiles.

y la biomasa; sin embargo, comparten una fuente común, ya que todas vienen directa o indirectamente de la energía del Sol.

Formado hace 5.000 millones de años –y se espera que exista durante aproximadamente otros 5.000 millones de años–, el Sol se considera una fuente de energía inagotable, a diferencia de los combustibles fósiles. Cada día, la Tierra recibe más energía del Sol de lo que los seres humanos consumen en un año; por desgracia, todavía no hemos encontrado una manera económica de captarla y almacenarla en grandes cantidades.

No obstante, los arquitectos e ingenieros de la antigüedad utilizaron el Sol a su acomodo por miles de años. En Grecia, hace 2.500 años, Sócrates diseñó su casa utilizando los beneficios del Sol en cada temporada, así podría mantenerse caliente en el

invierno y fresco en el verano. Hoy se utiliza este tipo de energía solar pasiva en los diseños de arquitectura bioclimática. Estos diseños funcionan con el Sol para proporcionar calor en invierno y aire acondicionado durante el verano.

Sin embargo, la energía solar pasiva es solamente una forma en que usamos la energía renovable. Los humanos también han desarrollado formas para transformar activamente la energía solar y otras energías renovables en electricidad, calor o combustible. Para entender lo que esto significa, echemos un vistazo a las fuentes de energía renovables, sus ventajas y desventajas, de dónde provienen y cómo funcionan.

Figura 3. Cómo trabaja una central termoeléctrica

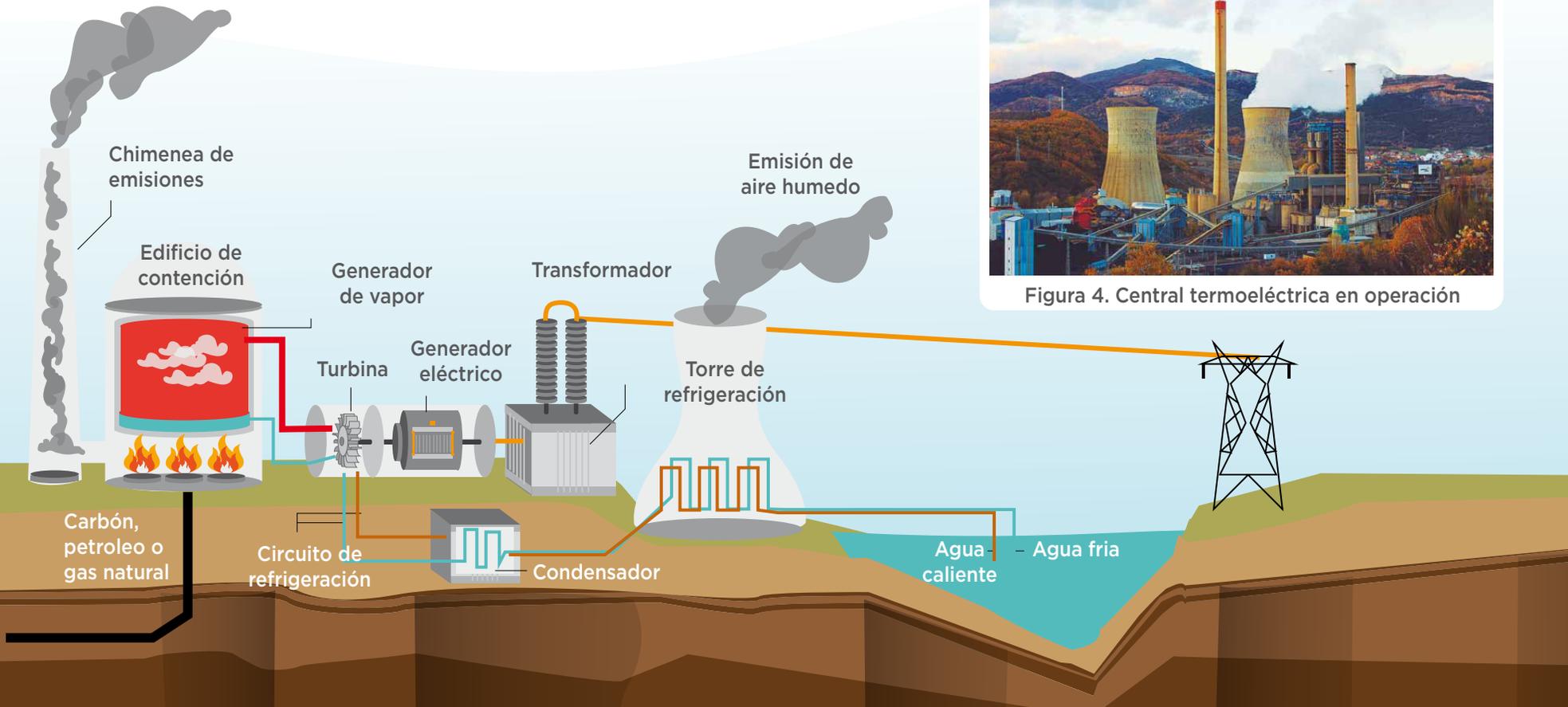


Figura 4. Central termoeléctrica en operación

Sol

- » Es la mayor fuente de energía de la Tierra.
- » Los sistemas térmicos utilizan la energía solar para producir calor en los calentadores de agua y sistemas de calefacción.
- » Los sistemas fotovoltaicos convierten la luz solar en electricidad.
- » No emite gases de efecto invernadero.

Viento

- » Puede transformar la energía cinética de las corrientes de aire en otras formas de energía.
- » Se usa desde hace mucho tiempo para mover los veleros y las aspas de la maquinaria que extrae el agua subterránea.
- » No emite gases de efecto invernadero.

Agua

- » La fuerza de las caídas de agua en represas o ríos se utilizan para mover turbinas que, a su vez, mueven generadores y producen electricidad.
- » La energía hidráulica impulsó el crecimiento de grandes ciudades en América a principios del siglo XIX.
- » Produce menos gases de efecto invernadero que los combustibles fósiles.

Energía marina

- » Las mareas pueden cambiar la energía de las olas, las cuales logran generar electricidad.
- » Se puede obtener energía a partir de las diferencias de temperatura en el agua del océano.
- » No emite gases de efecto invernadero.

Energía geotérmica

- » El vapor producido por las altas temperaturas del interior de la Tierra se emplea para hacer mover una turbina que impulsa un generador y produce electricidad.
- » Latinoamérica tiene un gran potencial para la explotación de energía geotérmica, pero se necesitan más plantas.
- » Emite menos dióxido de carbono que los combustibles fósiles.

- » Es una fuente de energía renovable. No produce emisiones de gases de efecto invernadero.

Biomasa

- » Proviene de materia orgánica de los organismos vivos. Incluye diferentes tipos:
- » Biogás: desperdicios orgánicos transformados en gas metano por una bacteria.
- » Biocombustibles: obtenidos a partir de la quema o la destilación de material vegetal o animal para producir calor (biodiésel y bioetanol, por ejemplo).
- » Madera: produce calor al quemarse.
- » La cantidad de gases de efecto invernadero emitidos varía según el proceso (combustión, destilación, fermentación).

Ventajas de las energías renovables

- » Son fuentes locales de energía: aprovechadas y utilizadas cerca de donde se producen, promueven la independencia de fuentes externas; generan empleo local.
- » Variedad de fuentes: el Sol, el agua, los vientos, las mareas, la biomasa y el calor interno de la Tierra garantizan la flexibilidad en diversos escenarios.
- » Su naturaleza ilimitada permite la producción de energía continua.
- » Son fuentes complementarias de energía que se pueden utilizar junto con las fuentes de energía convencionales para disminuir la demanda.
- » Bajas emisiones: emiten menos gases de efecto invernadero que las fuentes de energía no renovables.

Desventajas de las energías renovables

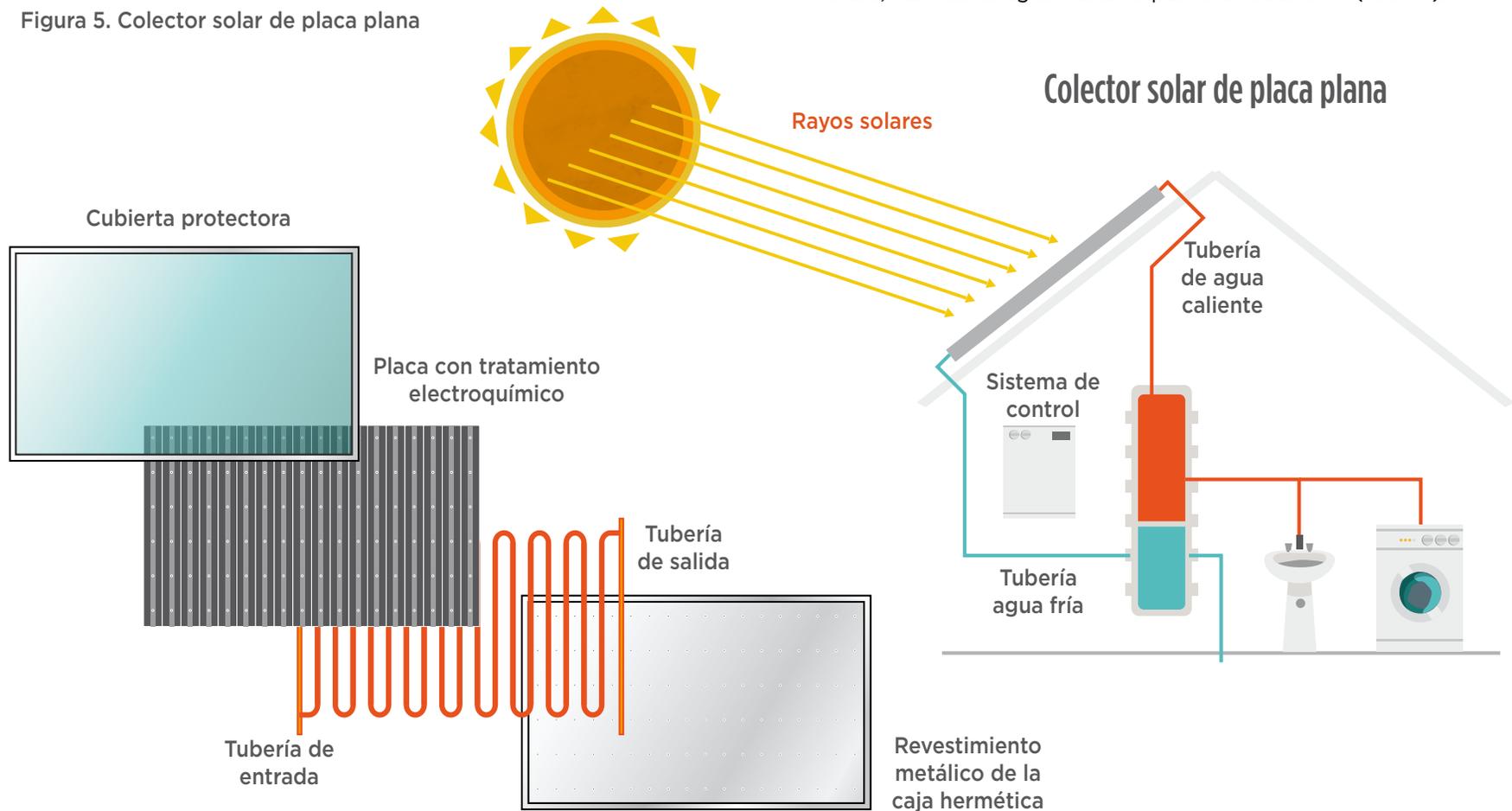
- » Alto impacto visual: las turbinas de viento afectan la estética del paisaje.
- » Impacto ambiental: los aerogeneradores situados a lo largo de los hábitats y rutas migratorias de aves y murciélagos dañan la vida silvestre, en tanto que las grandes represas hidroeléctricas causan la deforestación de bosques e interrumpen las rutas de peces migratorios.

- » Tecnología limitada: producen menos potencia que las fuentes no renovables, pero hay necesidad de invertir en el desarrollo de tecnologías más eficientes para captar y almacenar energía procedente de fuentes renovables. En lo relacionado con la energía solar y eólica, el recurso es variable. Este no es el caso de la energía geotérmica, que puede proveer energía cuando se requiere.
- » Emisiones atmosféricas: al quemar madera se emite CO_2 a la atmósfera, lo que causa enfermedades respiratorias.

¿Qué es energía solar térmica?

Térmico significa calor. Se utiliza la energía solar térmica para calentar el agua de las duchas, lavadoras y lavaplatos; para atrapar la energía del Sol, se usa un colector de superficie plana. Esta caja de metal negro mate, con tapa transparente –por lo general de vidrio–, contiene tubos de metal unidos entre sí por una placa de metal negro. El Sol calienta el agua fría que circula en el interior a medida que pasa a través de los tubos. Estos colectores pueden, incluso, calentar el agua hasta su punto de ebullición (100 °C).

Figura 5. Colector solar de placa plana

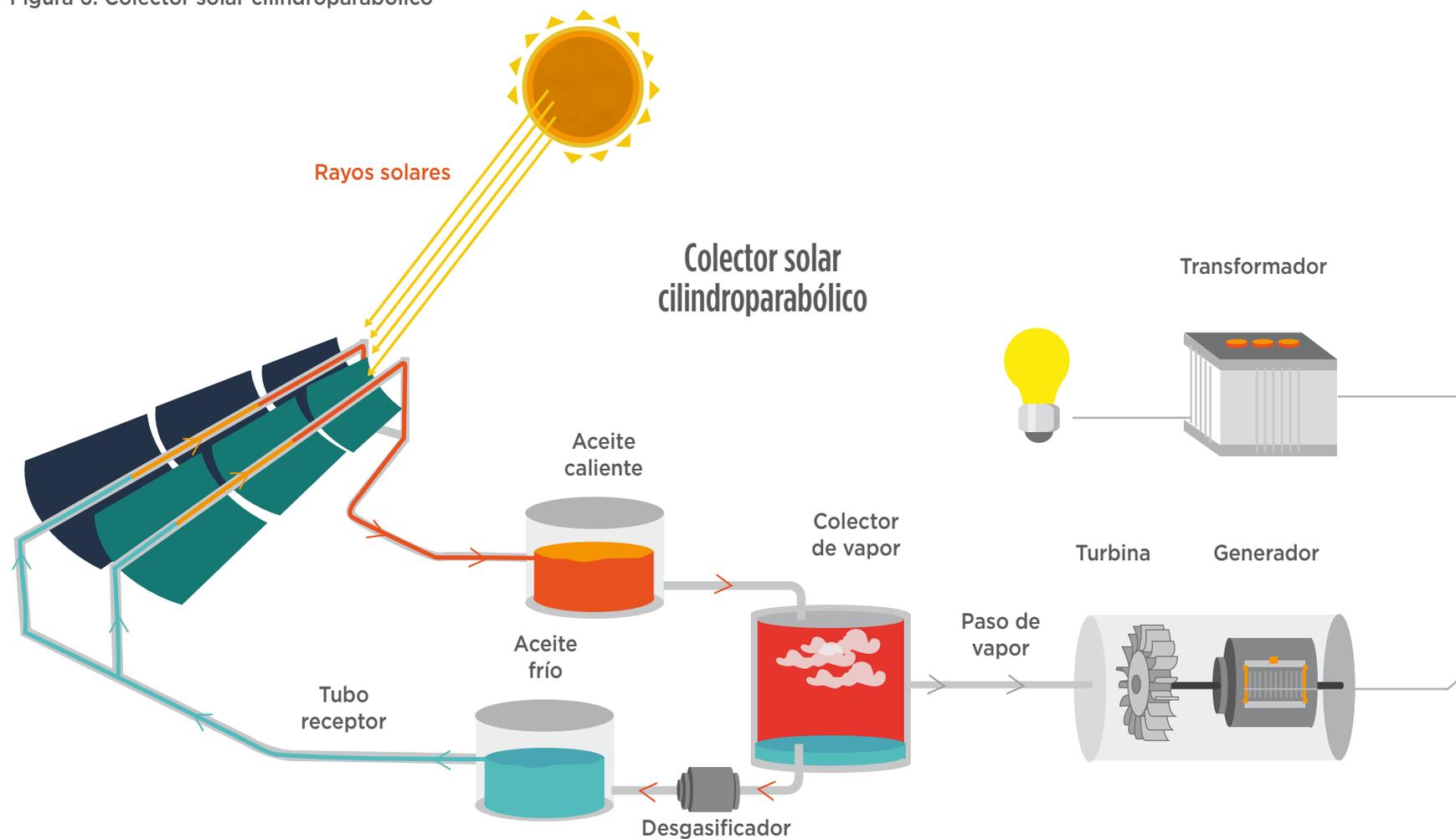


Energía solar termoeléctrica

Las plantas termoeléctricas funcionan mediante el uso de cualquiera de los cilindros parabólicos colectores o de un receptor central para reflejar la luz solar en un tubo lleno de líquido. Cuando el fluido alcanza una temperatura elevada, se calienta el agua dentro de un intercambiador de calor hasta el punto de ebullición, convirtiéndola en vapor. Éste acciona la turbina, logrando alimentar

el generador que produce electricidad. Al concentrarse los rayos solares como rayos láser sobre los tubos, estos sistemas pueden calentar el líquido en el interior a temperaturas muy altas (400-1000 °C), produciendo vapor de agua suficiente para generar una gran cantidad de electricidad. Estos sistemas pueden alimentar bombillos, televisores y otros electrodomésticos, maquinaria industrial, e incluso comunidades y ciudades.

Figura 6. Colector solar cilindroparabólico



Energía solar fotovoltaica

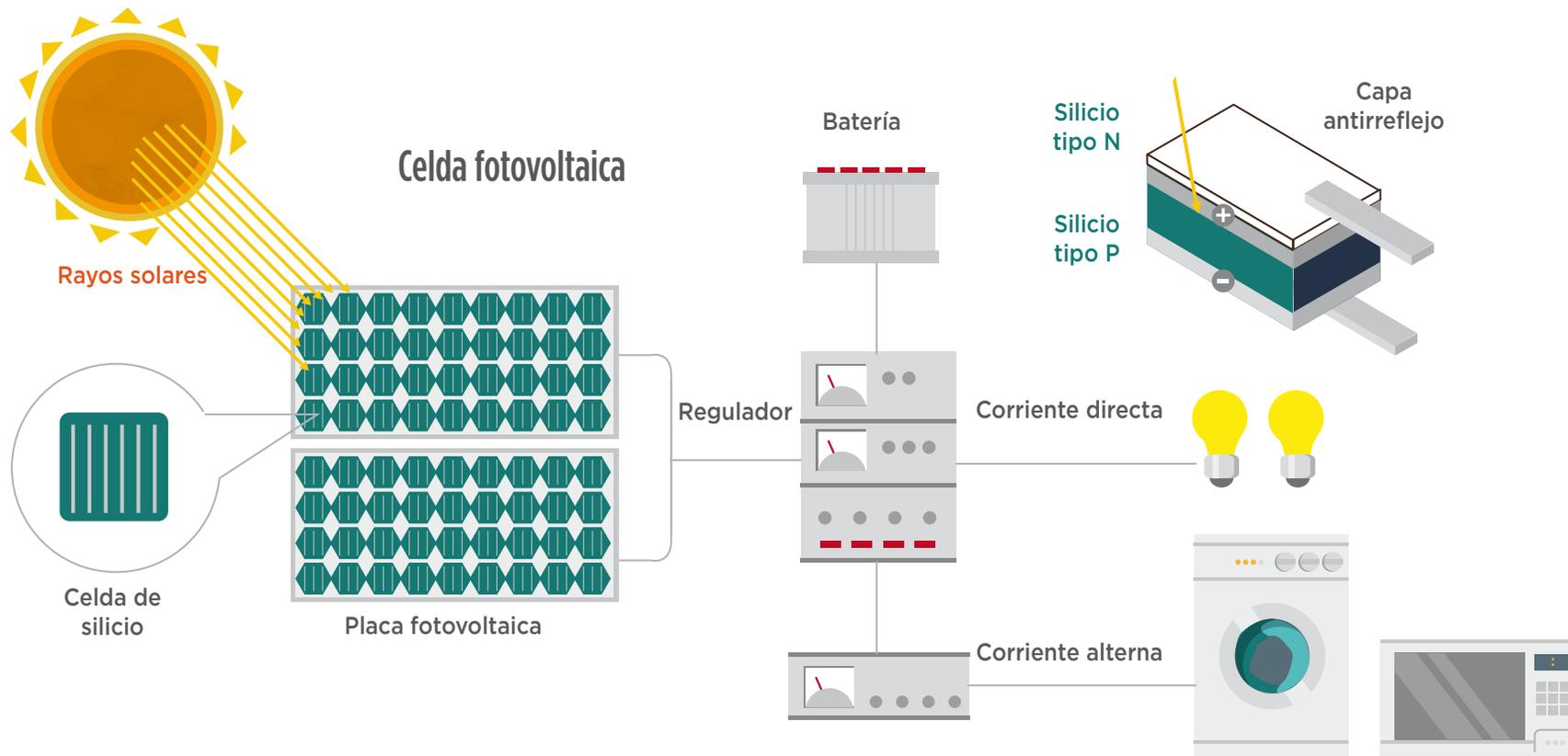
Los sistemas solares fotovoltaicos convierten la energía solar en electricidad mediante un dispositivo llamado fotocélula (conocido también como célula solar, célula fotovoltaica o célula fotoeléctrica). El prefijo “foto-” significa que la célula es sensible a la luz, o “fotosensible”, al igual que el papel en el que se imprimen las fotografías.

Cuando las partículas del Sol (o radiación solar), llamadas fotones, colisionan con los átomos de silicio en la fotocélula, los electrones dentro de estos átomos se rompen y comienzan a moverse libremente, generando electricidad. Para captar esta electricidad, cientos de células fotovoltaicas se agrupan y se conectan con

cables, formando un panel fotovoltaico o panel solar. Conectado de esta manera, las células suministran electricidad suficiente para recargar una batería que puede almacenar energía para los momentos en que no haya luz del Sol.

Cuando se conecta a la red de distribución convencional en una casa o edificio, la electricidad de estos sistemas complementa el suministro de electricidad a partir de otras fuentes, buscando reducir las emisiones de CO². Aunque los paneles solares pueden producir suficiente electricidad para alimentar los aparatos domésticos, no se pueden utilizar para calentar el agua, ya que esto sería muy costoso. Es mejor usar la energía solar térmica para ese propósito.

Figura 7. Celda fotovoltaica



Cómo crear electricidad a partir del viento

La energía eólica se ha empleado durante más de 4.000 años para propulsar barcos de vela y es una importante fuente de energía alternativa para muchas regiones del mundo. A principios del siglo XX, Dinamarca y Estados Unidos fueron de los primeros países en utilizar los molinos de viento para generar electricidad a partir de la energía eólica, pero solo hasta mediados de 1900 las turbinas de viento empezaron a alimentar la red eléctrica.

La energía cinética del viento hace girar las aspas de las turbinas, las cuales encienden un generador que convierte la energía cinética en electricidad.

Los lugares que tienen más de una turbina eólica se denominan granjas o parques eólicos, los cuales pueden generar mucha electricidad. Países como Dinamarca obtienen un tercio de su energía a partir del viento; para el 2020, se estima que el 50 % de su energía provendrá de las granjas eólicas.

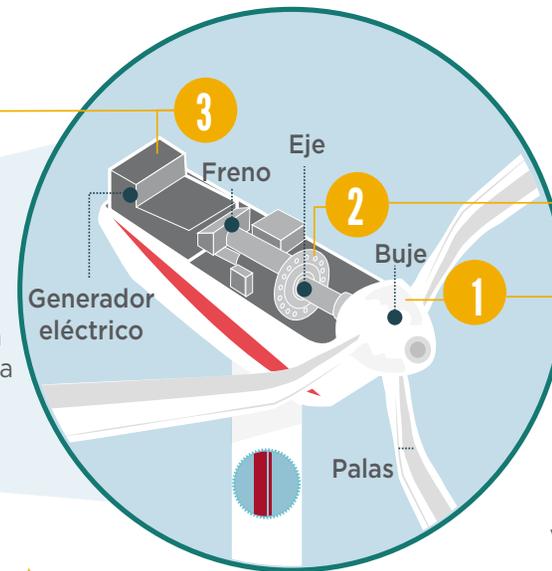
Figura 8. Parque eólico

Los parques eólicos, aunque sean muy limpios y útiles, sólo funcionan bien en ciertos lugares, como cerca de la costa o en las montañas, donde hay vientos fuertes y constantes, aparte de pocos obstáculos. Muchos países han invertido en energía eólica con gran éxito.



Parque eólico

Luego el generador transforma esta energía mecánica en eléctrica



El movimiento del eje pasa por el multiplicador. Allí una caja de engranajes lo transforma en energía mecánica

Las palas giran impulsadas por el viento y mueven el eje

La energía producida baja por medio de unos cables hasta un transformador, desde donde se deriva para el consumo

4

Cómo valorar la biomasa

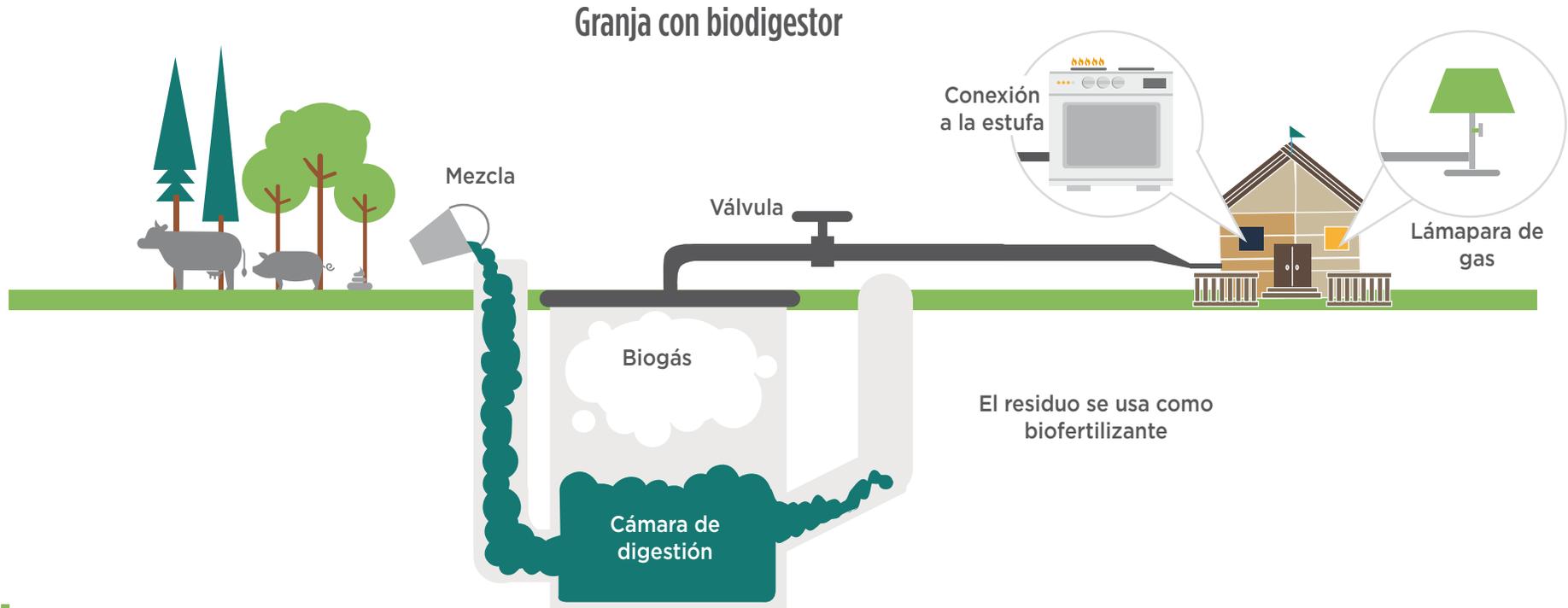
Los desperdicios de alimentos, ramas, cortezas, troncos de árboles, residuos agrícolas, el estiércol y las plantas muertas se pueden emplear para generar energía. Aunque las personas llevan mucho tiempo quemando madera para calentar agua o preparar comida, el uso del combustible de biomasa afecta nuestro medio ambiente, puesto que emite gases de efecto invernadero, promueve la deforestación y contamina los hogares, poniendo en peligro la salud humana. No obstante, los nuevos inventos, como cocinas eficientes, ofrecen opciones realistas e interesantes para la gente de las zonas rurales.

Con todo, sí podemos producir energía renovable a partir de la biomasa; por ejemplo, los microorganismos producen biogases tales como el metano y el hidrógeno cuando se descompone la materia orgánica en ausencia de oxígeno, un proceso llamado digestión anaeróbica. Esto se efectúa en un tanque oscuro,

húmedo y sin aire (llamado biodigestor), hecho de metal, ladrillos o plástico. Podemos utilizar los gases de las bacterias para encender estufas eléctricas, lámparas de gas e incluso hacer girar las turbinas para producir electricidad. Los biodigestores son comunes en las granjas que producen mucho estiércol, al igual que residuos de la agricultura y de los alimentos.

Otra forma renovable de obtener energía a partir de la biomasa es mediante la conversión biológica, que consiste en la fermentación de los azúcares y el almidón de las hojas de palma, de la caña de azúcar, el maíz y el trigo, para hacer etanol, metanol o biodiésel para vehículos de motor. Los biocombustibles emiten menos gases de efecto invernadero que los combustibles fósiles cuando se queman, pues sólo liberan el dióxido de carbono que se requirió en su proceso de crecimiento como materia orgánica. Así que si se hace de un modo eficiente, puede ser un proceso denominado “carbono neutral”, con una emisión de carbono cercana a cero.

Figura 9. Biodigestor

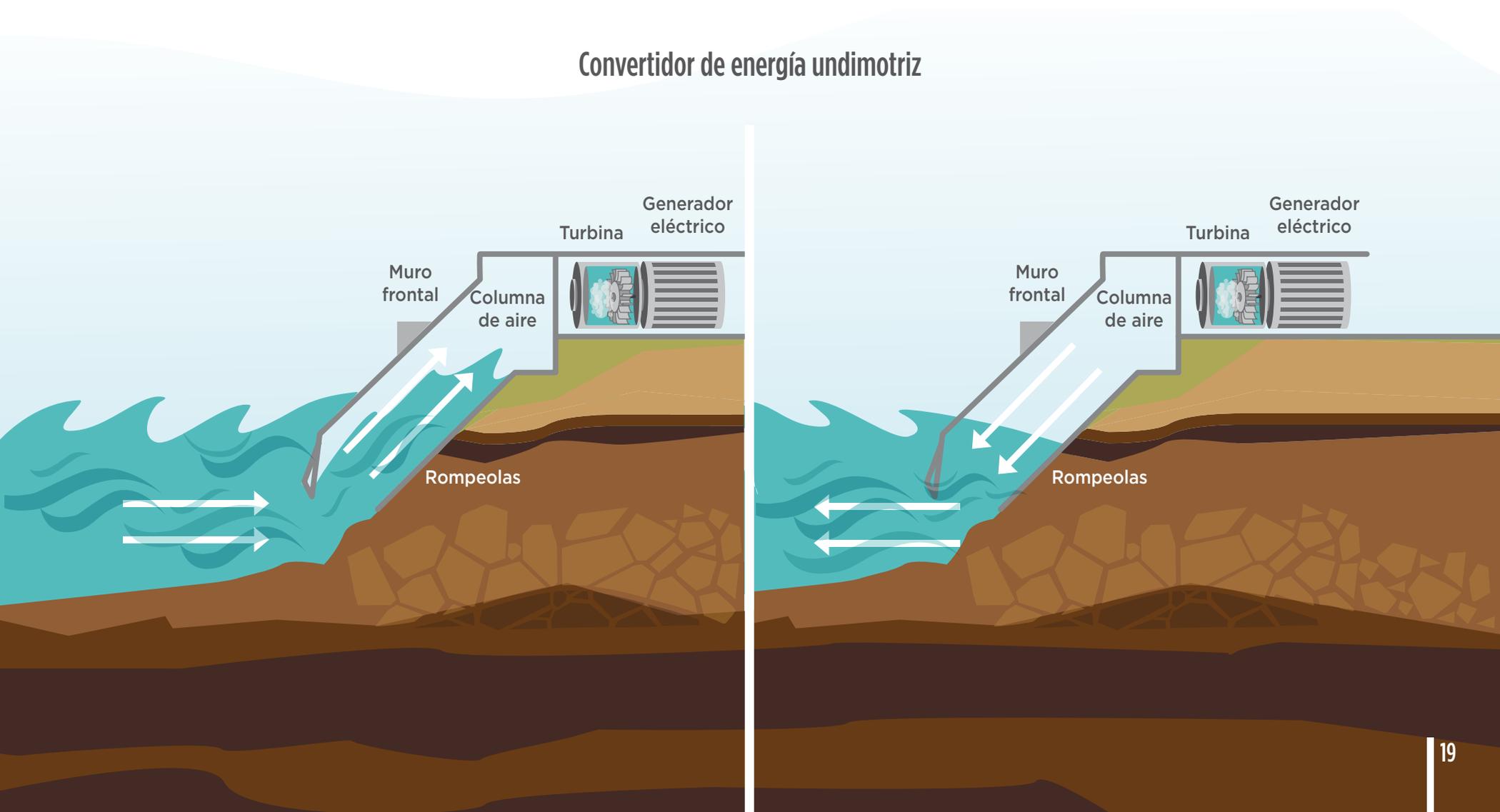


Energía de las olas

Las olas son causadas por el viento que sopla sobre la superficie del océano. Una característica de las olas es que viajan largas distancias sin perder energía, lo cual nos permite captar su energía cinética cuando las olas llegan a la costa, cerca del lugar de consumo para muchas grandes ciudades costeras del mundo.

La energía contenida en las olas varía, pero en general, cuanto más lejos estén del Ecuador, más energía logran contener; sin embargo, las condiciones locales, tales como el tipo de costa y la profundidad del océano, también afectan sus niveles de energía.

Figura 10. Convertidor de energía undimotriz

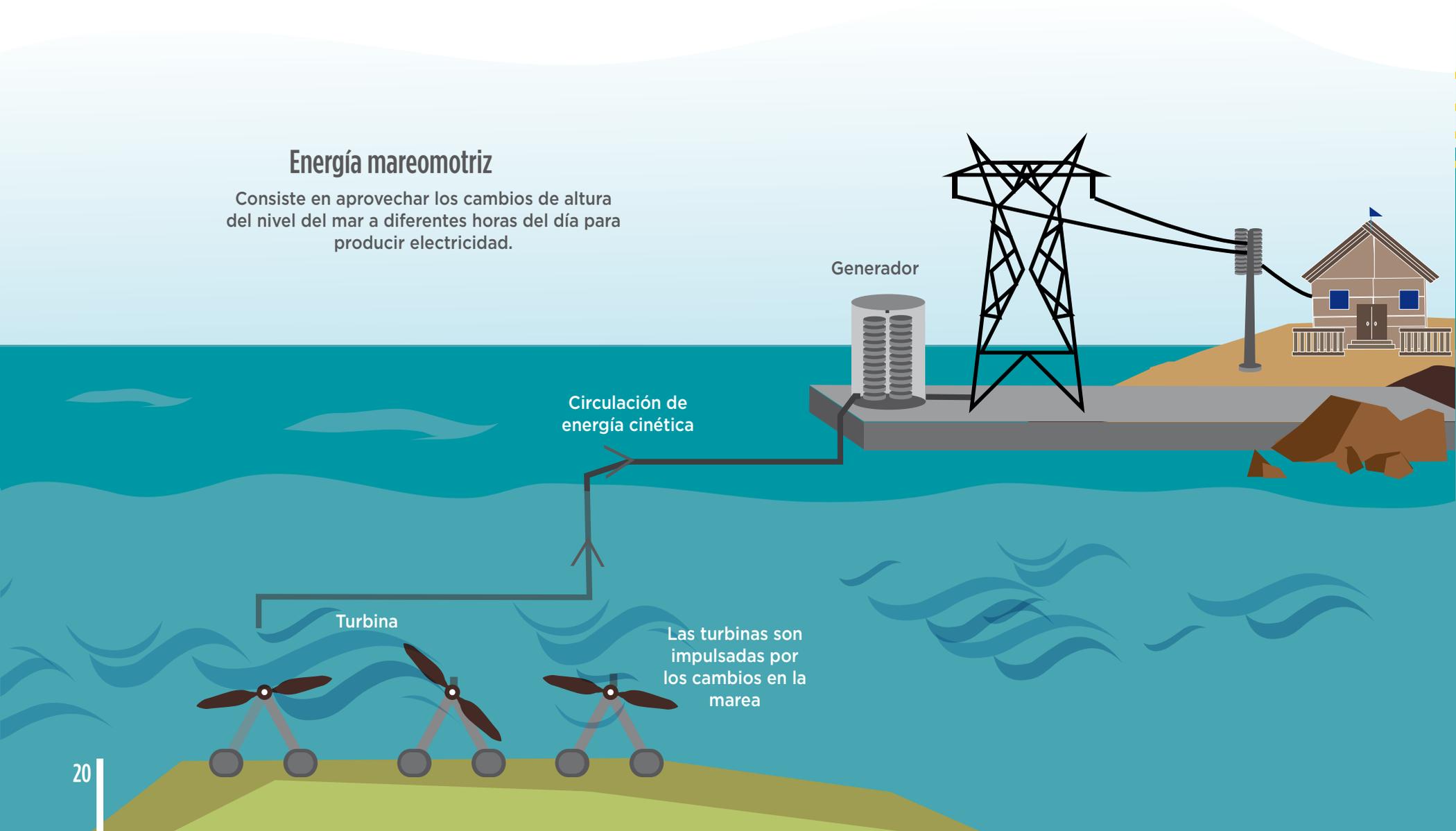


Energía mareomotriz

La energía mareomotriz se aprovecha de los cambios del nivel del mar en distintos momentos del día para producir electricidad. Debe haber una diferencia significativa entre la marea alta y la

marea baja –por lo menos tres metros– para que este sistema sea rentable. Sólo unos pocos lugares en el mundo cumplen esta condición. Además, el sistema debe estar cerca de tierra firme para facilitar el transporte de la energía.

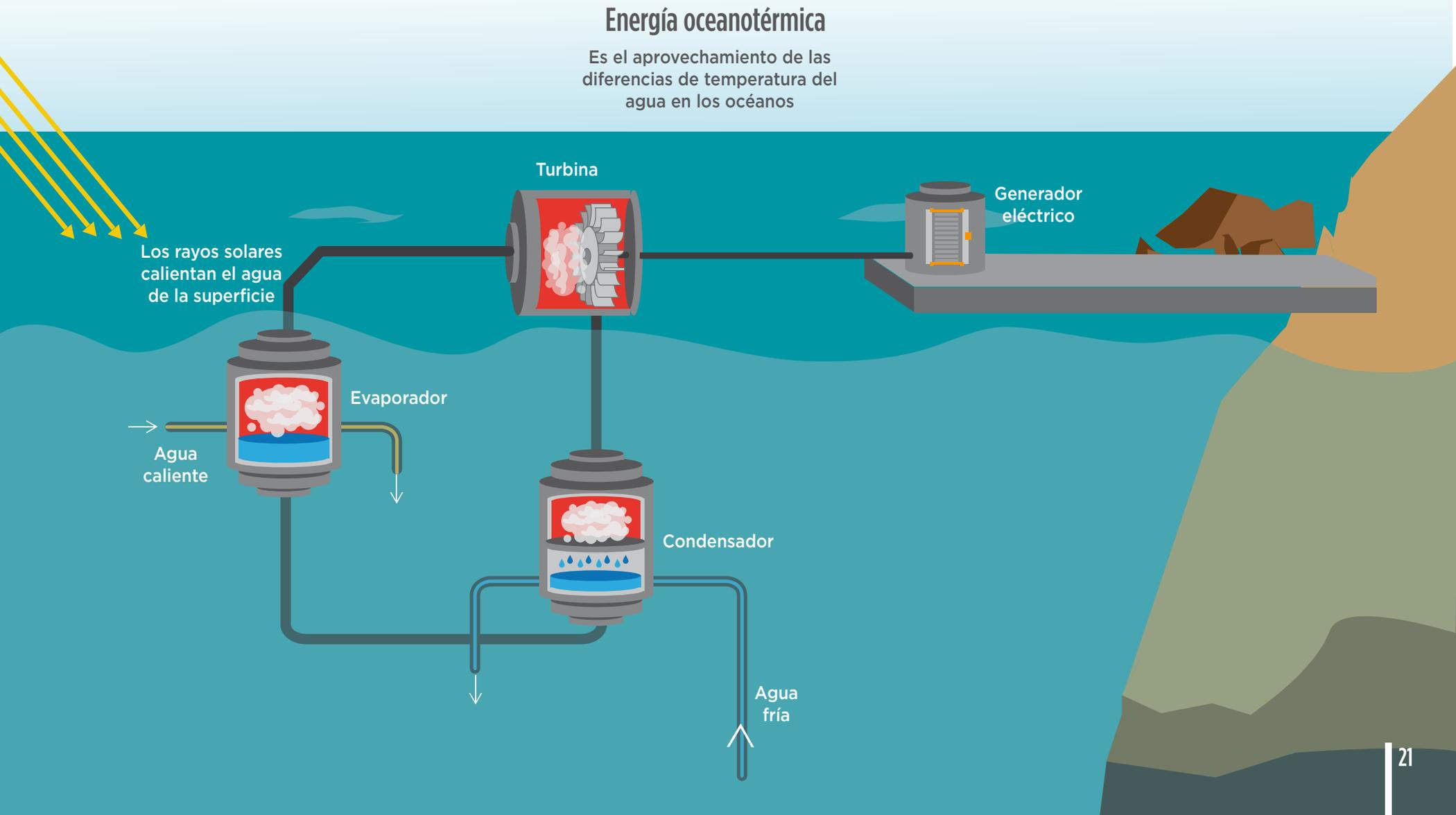
Figura 11. Energía mareomotriz



Energía oceanotérmica

La energía oceanotérmica usa las temperaturas del agua de los océanos para calentar el líquido dentro de un intercambiador de calor. El fluido caliente se evapora y el resultante de éste impulsa una turbina que acciona un generador, produciendo electricidad.

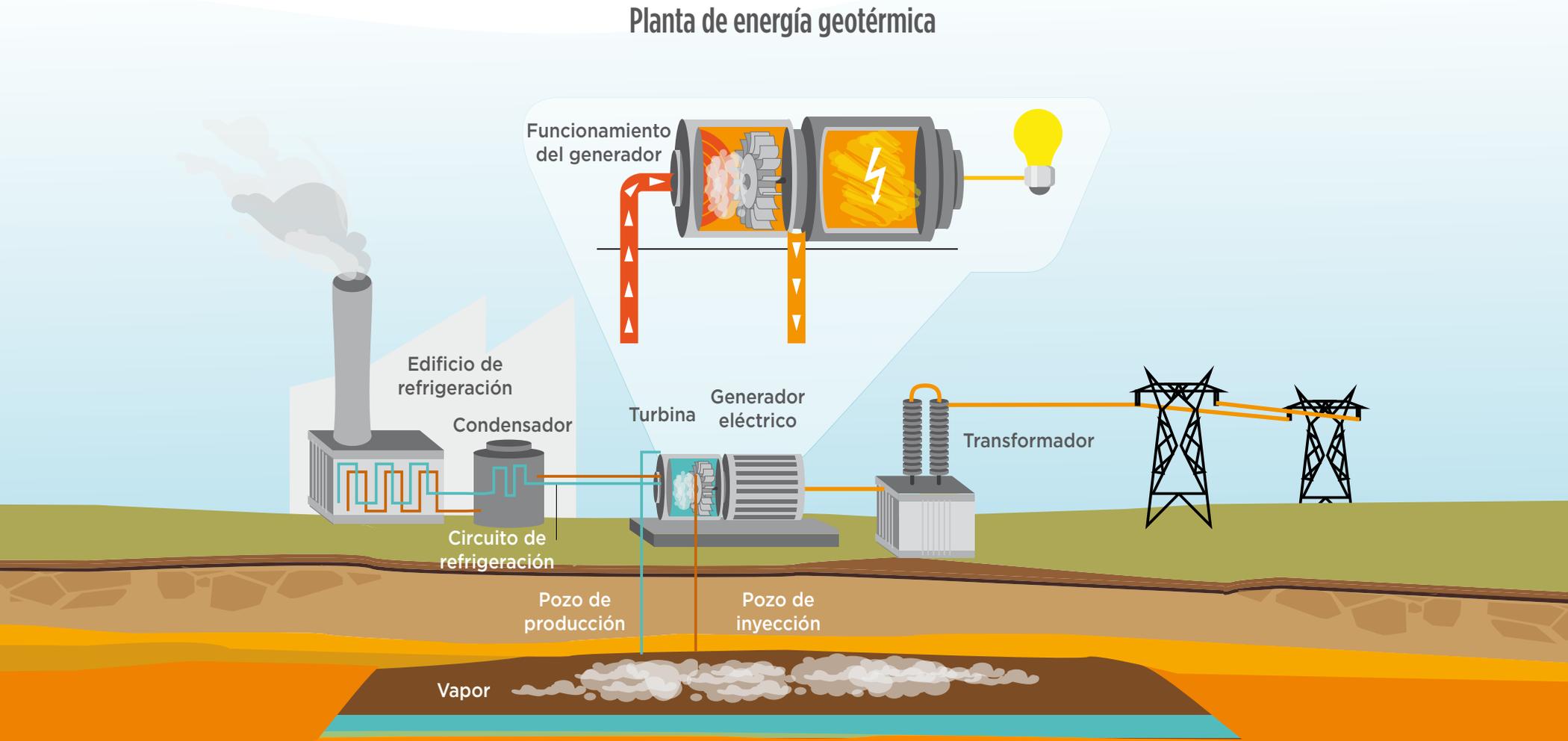
Figura 12. Energía oceanotérmica



Energía geotérmica

La energía geotérmica que viene del Sol, así como el profundo calor dentro de la Tierra, es otra fuente de energía renovable. Recibimos atisbos de este calor en el vapor de las aguas termales y de los géiseres, al igual que de la lava de los volcanes.

Figura 13. Planta de energía geotérmica



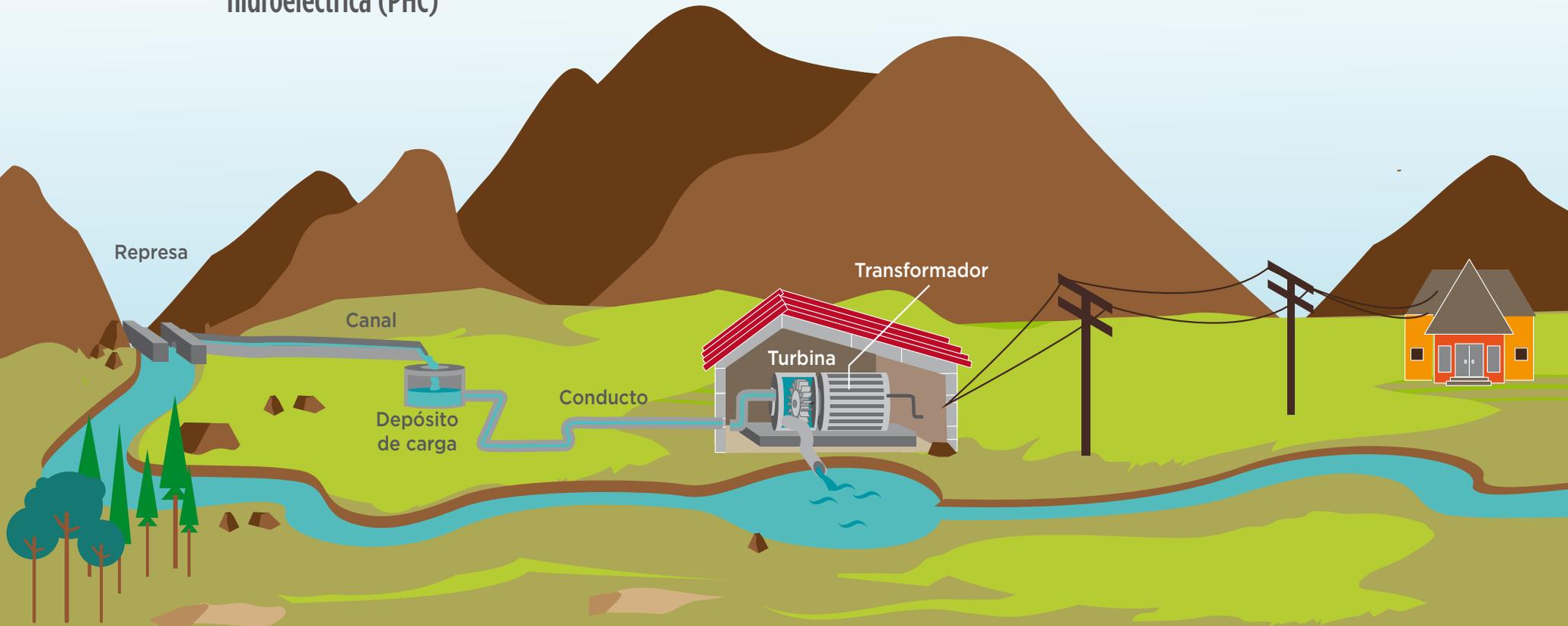
Pequeñas centrales hidroeléctricas

A diferencia de las grandes centrales hidroeléctricas, las plantas pequeñas son fuentes de energía renovables porque, además de tener un suministro de agua inagotable, no afectan al medio

ambiente. Pueden instalarse en los cauces de los ríos o en los tanques de almacenamiento de agua ubicados en desviaciones temporales de ríos. El agua mueve una turbina conectada a un generador, que convierte la energía cinética en electricidad.

Figura 14. Pequeña central hidroeléctrica

Pequeña central hidroeléctrica (PHC)



Fuentes de energía debatibles

¿Las grandes hidroeléctricas son limpias?

Construidas sobre los ríos, las centrales hidroeléctricas utilizan grandes represas para captar la energía del agua que fluye. Éstas utilizan la energía de las fuertes corrientes fluviales o de las cascadas para mover las turbinas y potenciar los generadores de electricidad. En otras palabras, la central convierte primero la energía potencial del agua en energía mecánica, y luego en electricidad.

Ventajas y desventajas de la energía hidroeléctrica

Varios países latinoamericanos, entre éstos Brasil, Venezuela, México, Paraguay, Argentina y Colombia, utilizan la energía hidroeléctrica como fuente primaria de energía. En Brasil, la energía hidroeléctrica representa alrededor del 14 % de la matriz de la energía primaria. Sus grandes ríos han permitido al país instalar grandes centrales hidroeléctricas, como la planta de Itaipú, en la frontera entre Brasil, Paraguay y Argentina. Esta central hidroeléctrica, la segunda más grande del mundo, produce 93,4 millones de megavatios hora (MWh) de electricidad al año.

Algunas personas creen que las centrales hidroeléctricas pueden reducir el cambio climático, ya que no emiten gases de efecto invernadero y partículas tóxicas, ni tampoco causan lluvia ácida. Además, sus costos operativos son muy bajos, no requieren sistemas de refrigeración o de calefacción y generan energía usando un recurso inagotable: el ciclo del agua.

No obstante, las centrales hidroeléctricas tienen también impactos ambientales y sociales significativos. Su construcción cambia los ecosistemas al alterar los cauces de los ríos, reduciendo la biodiversidad y dañando los hábitats naturales. Ni siquiera podemos decir que las centrales hidroeléctricas no producen gases de efecto invernadero a causa de que las represas que se deben construir ocasionan inundaciones y destruyen la vegetación. Como los árboles y las plantas se descomponen, la materia en descomposición afecta a los organismos acuáticos y libera metano (CH₄), un GEI.

En algunas oportunidades, el agua retenida por estas represas inunda vastas zonas forestales y rurales, e incluso las áreas pobladas, perjudicando a la gente que vive cerca de dichas centrales. Por ejemplo, las comunidades agrícolas a veces pierden hectáreas de cultivos, en tanto que las poblaciones de pescadores se ven afectadas debido a que represar el agua impide el ciclo normal de desove de muchas especies de peces.

Las comunidades locales y los ambientalistas han protestado vigorosamente ante la construcción de centrales hidroeléctricas, represas y embalses, debido a los impactos ambientales y sociales que esto ha causado. Sus protestas han alimentado un debate difícil que presenta muchas voces diversas y, en ocasiones, opiniones contrarias, cuando la obligación de proteger el modo de vida, el medio ambiente y la biodiversidad llega a entrar en conflicto directamente con la necesidad de desarrollar energía y seguridad.

Energía nuclear

La energía nuclear ha generado mucha controversia. La catástrofe radiactiva de marzo del 2011 en la central nuclear japonesa de Fukushima, golpeada primero por un tsunami y luego por un fuerte terremoto, ha revivido un debate que comenzó con varios accidentes nucleares previos. Los más memorables fueron el accidente de 1986 en Chernóbil (Ucrania), ocasionado por el mediocre mantenimiento estructural y los cuestionables procedimientos de funcionamiento, y el accidente de 1979 en Three Mile Island (Estados Unidos), donde no hubo víctimas ni fugas de radiación más allá de los límites de la planta.

¿Qué es la energía nuclear?

La energía nuclear se produce de manera natural en las estrellas, entre éstas el Sol, y en la descomposición natural de los elementos radiactivos en el interior de la Tierra, que calientan su núcleo, mueven las placas tectónicas, producen vulcanismo y suministran energía geotérmica; no obstante, obtenemos la mayor parte de la energía nuclear a partir de procesos industriales complejos que se producen en los reactores nucleares, generando energía eléctrica, térmica y mecánica.

Esta energía proviene de dividir el núcleo de un átomo en dos o más núcleos (fisión nuclear) o de unir los núcleos para formar un núcleo más pesado (fusión nuclear).

¿Cómo funcionan las centrales nucleares?

Las centrales nucleares generan electricidad a partir del calor producido por la fisión del núcleo de un átomo, por lo general de uranio-235. La fisión tiene lugar en el reactor de la planta, y el calor resultante convierte el agua en vapor. La energía del vapor hace girar la turbina, que acciona el generador para producir electricidad.

Ventajas de la energía nuclear

- » No emite gases de efecto invernadero y otros contaminantes asociados a los combustibles fósiles.
- » Mejora la calidad del aire y reduce las enfermedades respiratorias.
- » Utiliza relativamente poco combustible para producir

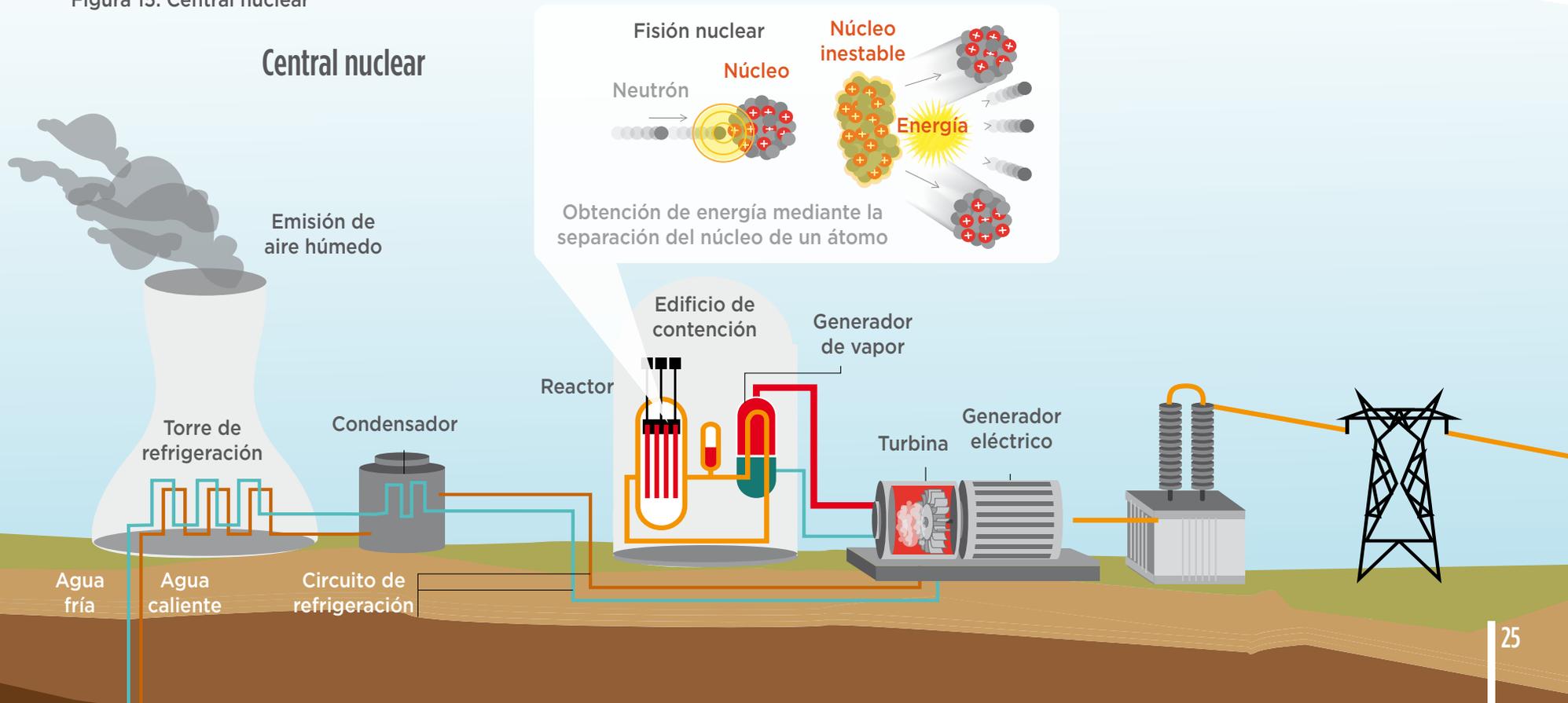
energía, comparado con otros métodos que generan electricidad, con menores costos de transporte y menos desperdicios.

- » Reduce la dependencia de los combustibles fósiles.

Desventajas de la energía nuclear

- » Alto riesgo de contaminación radiactiva debido a accidentes.
- » Crea residuos radiactivos peligrosos que son difíciles de eliminar, disponer o almacenar.
- » Altos costos de instalación y mantenimiento.
- » Elevada contaminación e impacto ambiental por la extracción de uranio.
- » Se puede usar en la guerra.

Figura 15. Central nuclear



Energía sostenible para todos

Las fuentes de energía renovables, como la eólica, la geotérmica, el agua en movimiento de los ríos y océanos, la biomasa y la energía solar, tienden a generar menos cambios climáticos y daños ambientales que las fuentes no renovables, como los combustibles fósiles. Además, no es probable que nos quedemos sin ellos, ya que se regeneran natural y rápidamente.

Aunque algunas fuentes de energía renovables tienen impactos ambientales negativos y por eso no son perfectas, son nuestras mejores opciones para generar energía sostenible. En el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) se define la energía sostenible como la energía producida y utilizada de manera que promueva, a largo plazo, el desarrollo humano en toda su dimensión social, económica y ambiental.

Los líderes mundiales creen que la energía sostenible es clave para reducir la llamada “pobreza energética”, que afecta a más de 1,4 millones de personas que carecen de acceso a la energía moderna (85 % de las cuales viven en zonas rurales). Cada año, 2,5 millones de personas —la mayoría mujeres y niños— mueren a causa de enfermedades respiratorias debido a que dependen de la “biomasa tradicional” (leña) y carbón, como las principales fuentes de energía del hogar.

Infortunadamente, incluso con tantas muertes y la crisis energética latente, las inversiones en energías renovables son todavía limitadas y pocas políticas públicas las incentivan. Para cambiar esto, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) declaró el 2012 el Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos, con el fin de concientizar a la sociedad sobre la importancia de aumentar el acceso a la energía sostenible, la eficiencia energética y las energías renovables en los ámbitos local, regional, nacional e internacional.

Al empezar estos planes de clase, considera lo siguiente: tendemos a pensar sobre la energía en términos generales a escala regional o nacional, pero también es importante pensar en las fuentes locales. ¿Qué tipo de energía abastece a nuestra comunidad escolar?

¿Cómo se genera y cómo llega hasta aquí? ¿Existe un generador de energía cerca de la escuela? ¿Dónde? ¿Podemos visitarlo o invitar a un técnico para que nos diga cómo funciona? ¿Cuál es el gasto de energía promedio mensual de nuestra escuela? ¿Cómo podemos conseguir que la información llegue a los maestros, empleados, estudiantes y familias?





Planes de clase para el

nivel básico

1

Plan de clase 1. El poder de la energía

Objetivos generales

- » Entender que somos energía.
- » Introducir las formas de energía y fuentes: combustibles fósiles y fuentes de energía renovables.
- » Identificar las fuentes de energía renovables y no renovables.

Actividad de clase 1. Cómo identificar la energía

Objetivo	Tiempo	Lugar
Entender que los seres vivos son expresiones de energía.	20 minutos	Aire libre

Materiales

- » Tablero, marcadores, cuaderno, lápices.

Preparación

Encuentra diferentes espacios en el colegio para que los estudiantes observen la energía en la naturaleza, las actividades humanas, la preparación de alimentos, el uso de electrodomésticos, etc.

Paso a paso

- » Habla con tus estudiantes sobre la energía. Pregúntales de dónde viene, cuándo la usan y para qué, si la energía necesita ser recargada y cómo la pueden recargar. Escribe sus ideas en el tablero.
- » Explícales que todas las acciones necesitan energía: desde mover un objeto hasta el viento que hace ondear una bandera. La vida no es posible sin energía; nosotros

la utilizamos para caminar, hablar y jugar. La usamos en vehículos, electrodomésticos y bombillos. Donde hay calor, movimiento, luz, sonido o vida, hay energía.

- » Pregúntales si la energía se puede ver, sentir o escuchar, o si la energía se puede oler o degustar.
- » Lleva a tus estudiantes en un recorrido por la escuela y diles que busquen formas de energía.
- » Al regresar al salón, pídeles a los estudiantes que completen las siguientes frases en su cuaderno:
 - En mi escuela, puedo **sentir** la energía a través de _____
 - En mi escuela, puedo **oler** la energía a través de _____
 - En mi escuela, puedo **ver** la energía a través de _____
 - En mi escuela, puedo **escuchar** la energía a través de _____
 - En mi escuela, puedo **saborear** la energía a través de _____
- » Recuerda que la energía está en todas partes: se puede escuchar música o sonidos, sentir el viento o el calor del Sol, probar y oler la comida y ver las luces y el Sol.
- » Habla con tus estudiantes sobre de dónde proviene la energía que utilizan para caminar, correr y conversar. Explica que la energía viene del Sol y se transfiere a ellos a través de la comida (ver el texto introductorio al principio de la clase).

Actividad de clase 2. Experimento: Energías renovables y no renovables

Objetivo	Tiempo	Lugar
Identificar fuentes de energías renovables y no renovables.	30 minutos	Salón de clase

Materiales

- » Una vela, fósforos o encendedor.
- » Nueve tarjetas de fuentes de energía (figura 16).
- » Video “¿Preparado para energizarte?” en www.iadb.org/subete

Materiales para cada estudiante

- » Foto o imagen de un ringlete, lápiz con borrador, chinchas, tijeras, plantilla del ringlete (ver material de apoyo).

Preparación

- » Imprimir una plantilla del ringlete por cada estudiante.
- » Organizar los materiales de manera individual para cada estudiante.
- » Revisar el video.

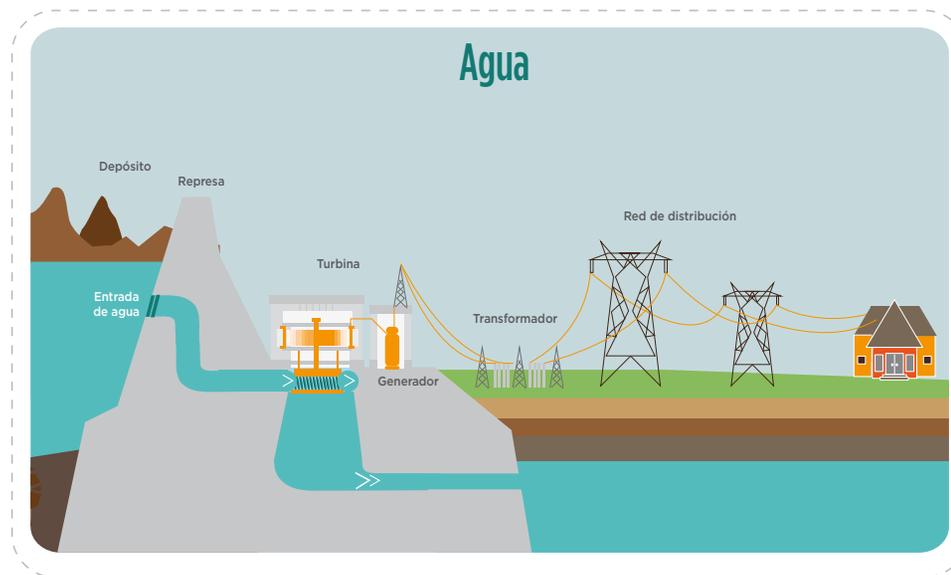
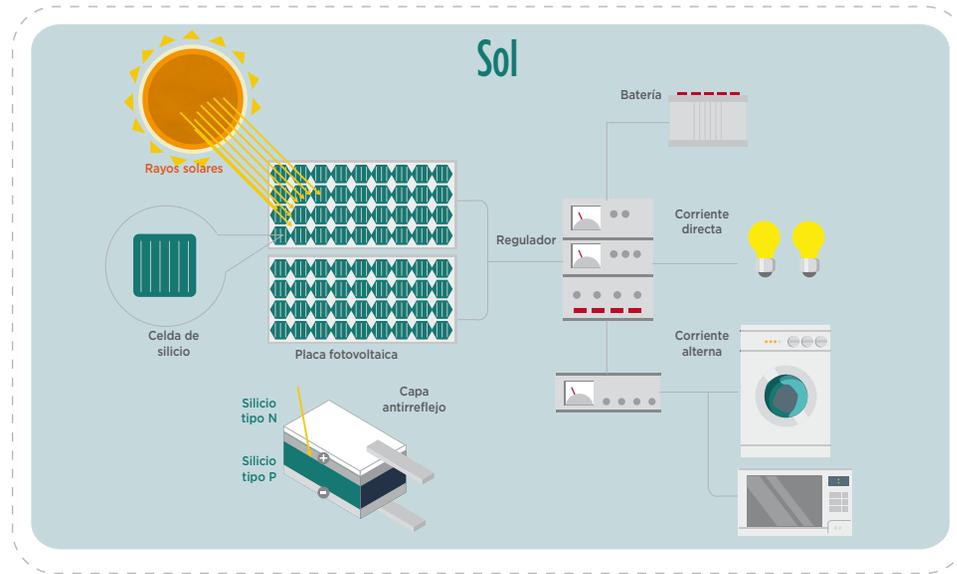
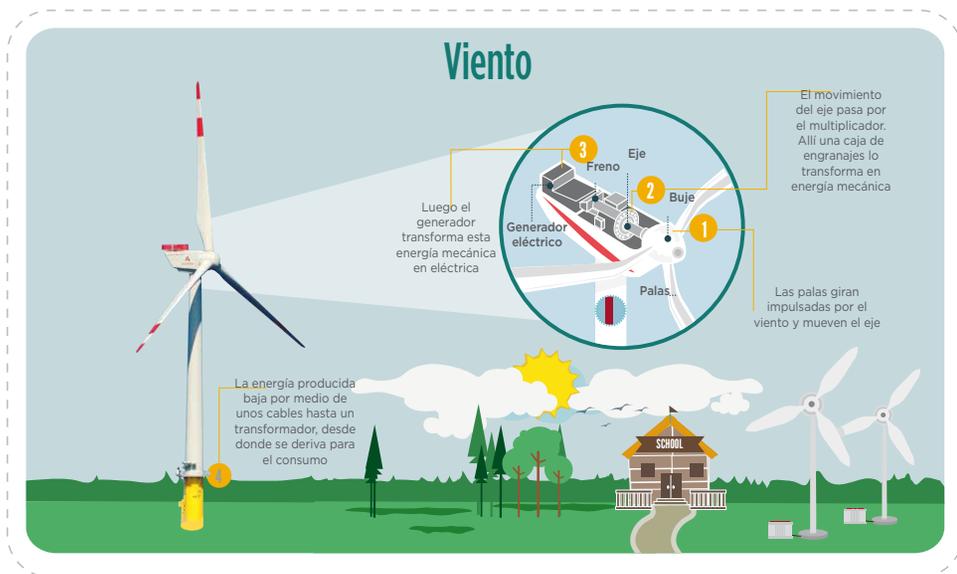
Paso a paso

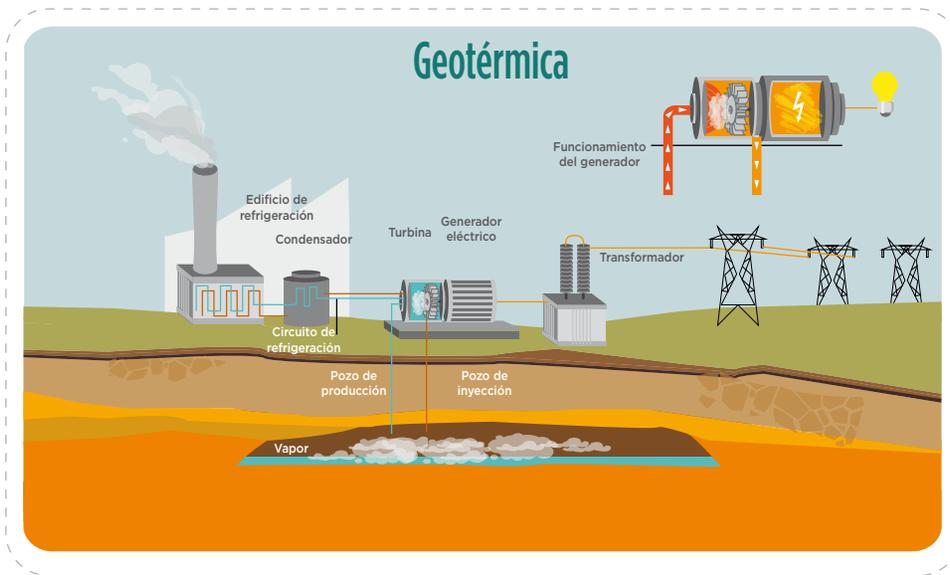
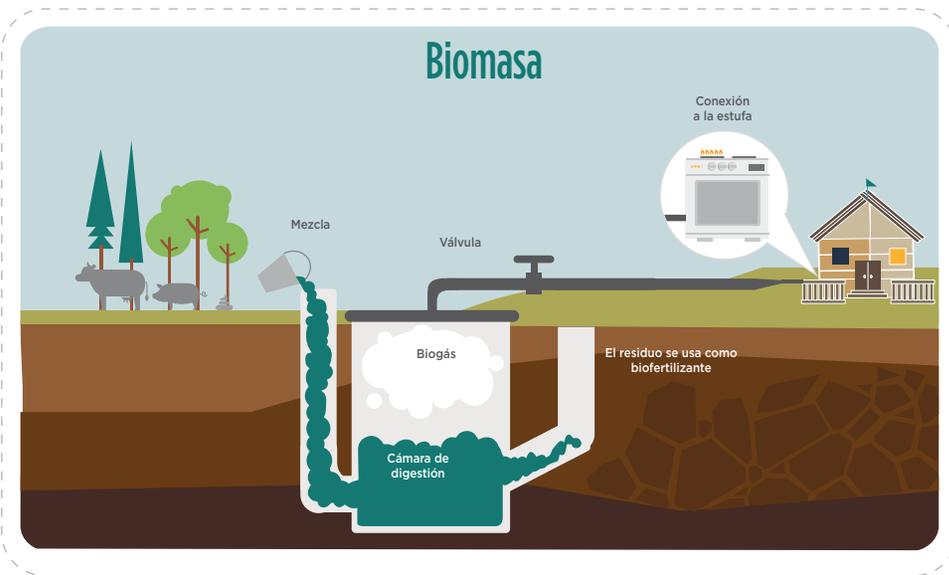
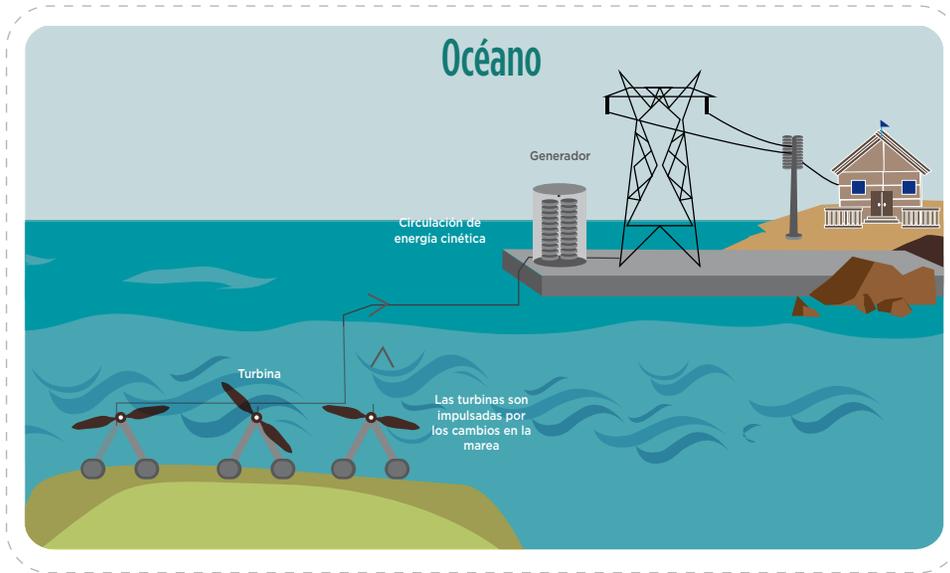
- » Conversa con tus estudiantes sobre qué significa la palabra renovable para ellos. Cuéntales que renovable viene del verbo “renovar”, que es volver algo a su estado original o hacerlo como nuevo. Por ejemplo, nuestros abuelos le volteaban el cuello a la camisa cuando un lado se deterioraba.
- » Pídeles a tus estudiantes que den ejemplos de cosas que ellos o sus padres han renovado (es decir, un juguete, ropa,

etc.) y han utilizado de nuevo. Luego pregunta qué cosas no se pueden renovar.

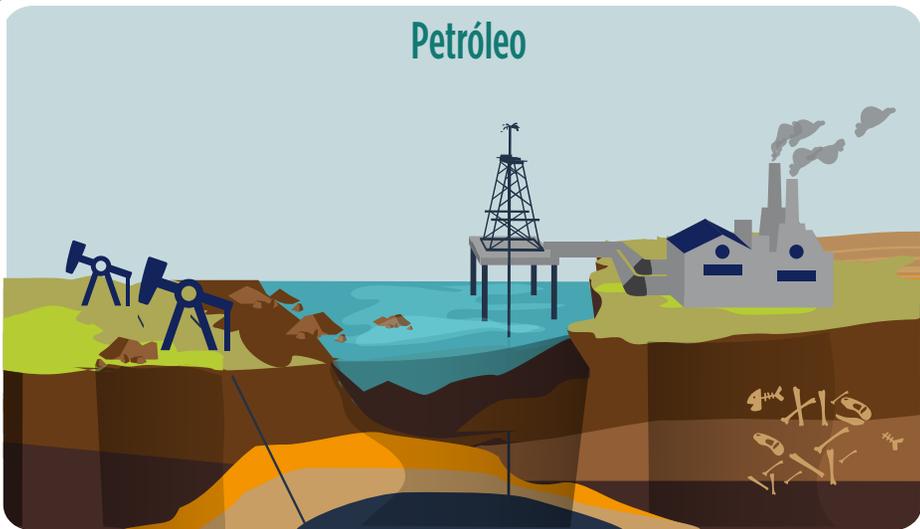
- » Explica que la energía, de acuerdo con su origen, se puede clasificar en renovable y no renovable. Pídeles que vean el video “¿Preparado para energizarte?” que encontrarás en www.iadb.org/subete.
- » Muéstrales a tus estudiantes las cartas de energía, una por una. Conversa sobre las diferentes fuentes de energía. ¿Son renovables o no renovables? Es clave discutir por qué diversos tipos de energía son renovables o no.
- » Muéstrales a tus estudiantes una foto de un ringlete y pregunta si saben qué tipo de energía utiliza este juguete.
- » Entrega la plantilla del ringlete (figura 17) a tus estudiantes y déjalos construir sus propios ringletes. Enséñales a cortar a lo largo de la línea punteada y a hacer un agujero en el punto negro, para que así puedan engancharlo en el borrador del lápiz con un alfiler.
- » Una vez que los estudiantes tengan su ringlete, pídeles que salgan y busquen viento para hacerlos girar.
- » Formula las siguientes preguntas:
 - ¿Qué hace girar el ringlete?
 - ¿Cuántas veces se utiliza el viento para hacer girar un ringlete?
 - ¿Qué cosas cambiaron en el ambiente por el movimiento de los ringletes? ¿Emitían humo, gases, etc., cuando giraban? ¿Los ringletes usan energía renovable o no renovable? Haz hincapié en que la rotación del ringlete no produce ningún gas, lo único que se necesita para hacerlo girar es viento.
- » Explica que el ringlete funciona como una turbina de viento (una máquina con aspas parecida a un molino, que transforma el viento en electricidad). Es un ejemplo de una fuente de energía renovable.

Figura 16. Tarjetas de fuentes de energía

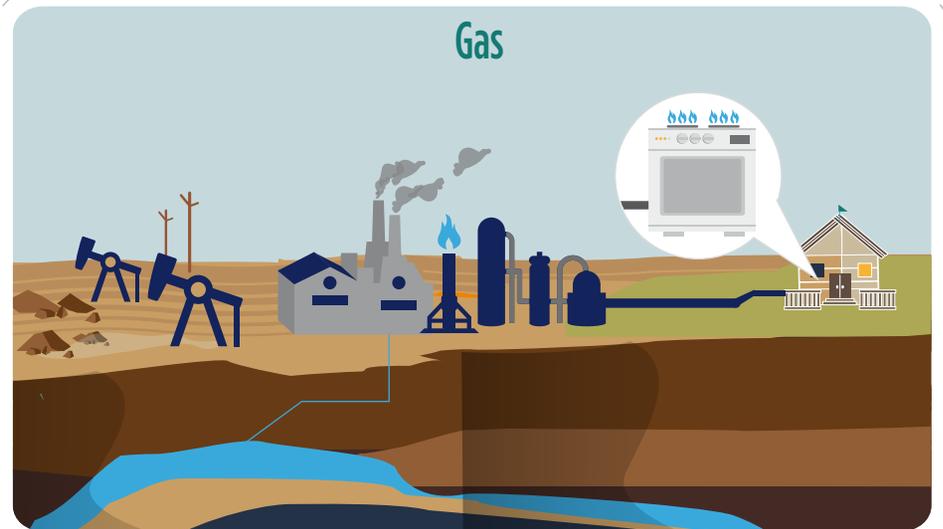




Petróleo



Gas



Carbón

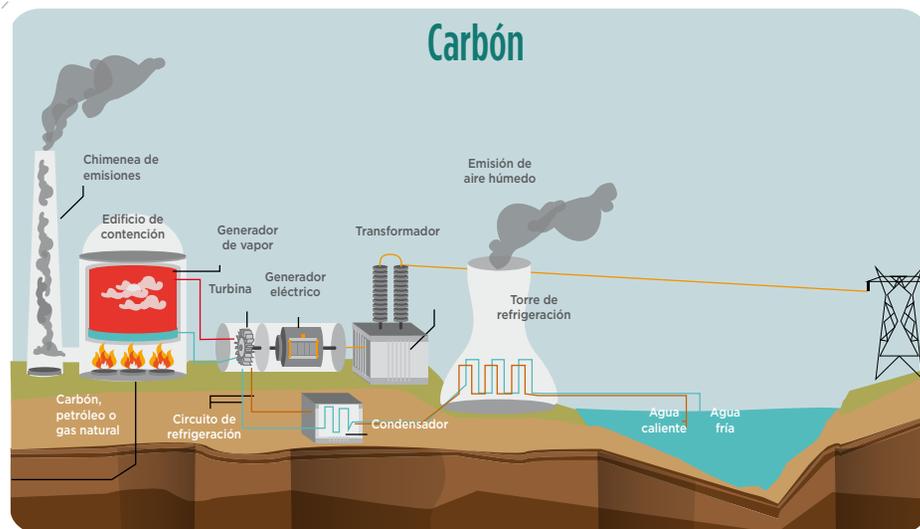
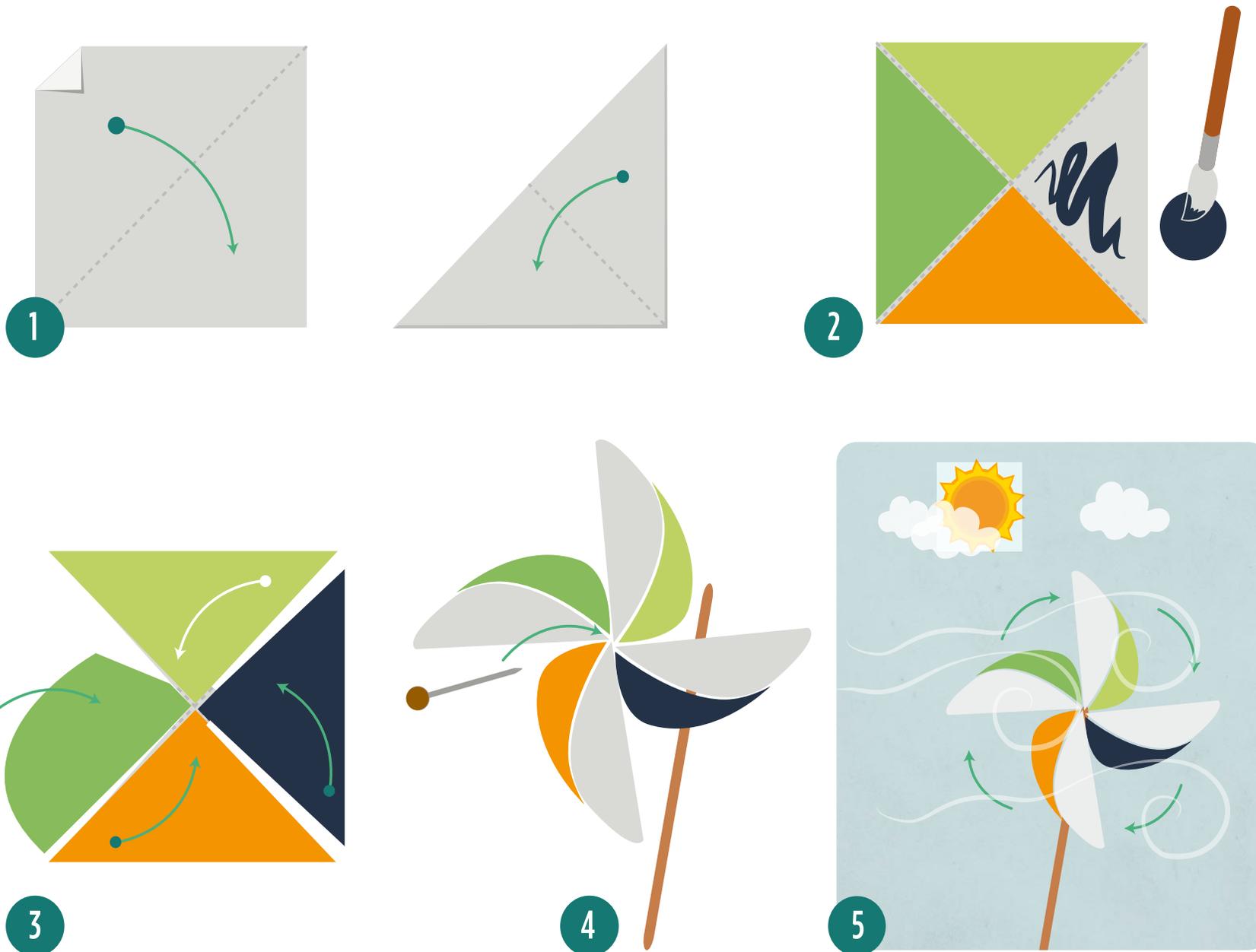
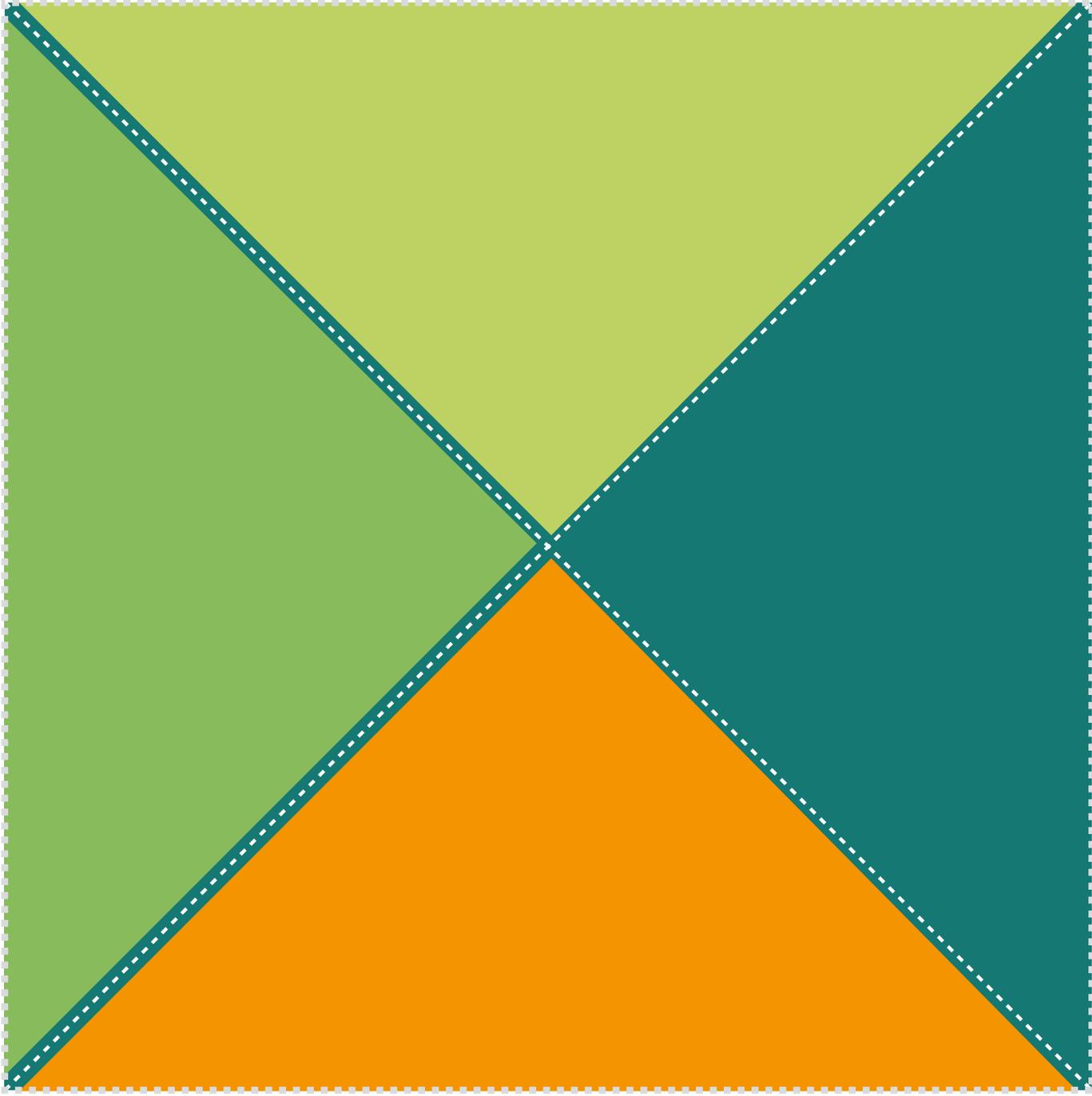


Figura 17. Ringlete





Actividad de clase 2. Súbete Energía inteligente

Objetivo

Comprender e identificar las fuentes de energía renovables y no renovables.

Paso a Paso

Invita a tus estudiantes a ver los videos “Puede el planeta sufrir de indigestión?” y “Hay que limpiar las energías?”, que encontrarás en www.iadb.org/subete.

Llévalos a jugar en línea “Riseup Energía inteligente”, sobre las fuentes de energía. Pídeles que tengan en cuenta las características de las fuentes de energía que aparecerán en el juego: gas natural, petróleo, carbón, sol, viento, agua, geotermia, biomasa y energía nuclear, incluyendo si cada uno de ellos es renovable o no

Evaluación formativa

Profesor: Antes de pasar al siguiente tema, es importante asegurarse de que tus estudiantes pueden:

- » Identificar las fuentes de energía en la naturaleza.
- » Reconocer y diferenciar las fuentes de energía renovables de las no renovables.
- » Utiliza las tarjetas sobre energía para asegurarte de que los estudiantes comprenden estos conceptos. Haz que los estudiantes seleccionen tres fuentes y expliquen en su cuaderno por qué son renovables o no renovables.

Relación con otras áreas del conocimiento

Matemáticas. Empleando el ringlete, elige tres lugares del colegio para determinar en cuál de estos sitios gira más veces por minuto. ¿Dónde gira más rápido?

Ciencias. Estudiar cómo se crean los fósiles

Para recordar

La energía se transforma y se transfiere constantemente.

La energía solar potencia la fotosíntesis en las plantas para que

éstas puedan producir alimentos y crecer. La energía que nos dan los alimentos permite que podamos caminar, correr y pensar, en tanto que gracias a la energía de los combustibles los autos, los trenes y los barcos se pueden mover. La energía permite que un columpio vuelva a su posición inicial cuando lo impulsamos.

El petróleo, el gas y el carbón son combustibles fósiles.

La mayor fuente de energía renovable es el Sol. El astro rey, que se formó hace 5.000 millones de años, está ahora en la mitad de la vida, por lo que le quedan otros 5.000 millones de años más. Podremos utilizarlo como fuente de energía por muchísimo tiempo.

Tips para el profesor

Invita a tus estudiantes a elegir un lugar en el salón de clase para llamarlo el espacio de la energía (inventen un nombre especial para el sitio). Decórenlo con dibujos, frases y recortes que representen lo que significa la energía para ellos.

Diaria o semanalmente, exhibe el trabajo de los estudiantes en el espacio de la energía en el salón de clase; podrás aprovecharlo para reforzar conceptos relacionados con ésta.

Material complementario

- » Consejos para el buen uso y ahorro de energía
- » Portal Intelligent Energy in Europe, creado para los colegios.
- » Ingresa a www.iuses.eu/. Haz clic en Consejos y Sugerencias.
- » Tiene información sobre energía utilizada en edificios, ventanas, puertas, electrodomésticos y vehículos.
- » Our Planet Tunza (Nuestro planeta Tunza) ¿Combustible o alimento? (publicado en enero de 2013). Artículo sobre los biocombustibles y los cultivos de alimentos en el portal Tunza (un portal para los jóvenes, por los jóvenes y sobre los jóvenes): www.ourplanet.com/. Haz clic en Tunza y escribe “Energía” en el cuadro de búsqueda para ver los artículos.
- » Varios videos en español en el portal Brain Pop (<http://educators.brainpop.com/about/>) explican los problemas energéticos de una manera práctica, incluyendo las diferentes formas de energía, la energía solar y los combustibles fósiles.

2

Plan de clase 2. La energía al servicio del hombre

Objetivos generales

- » Identificar algunas fuentes y tipos de energía usados en la vida cotidiana.
- » Discutir nuestra dependencia sobre los aparatos eléctricos.
- » Comprender la transformación de energía solar en electricidad.

Actividad de clase 1. Energía en casa

Objetivos	Tiempo	Lugar
<ul style="list-style-type: none"> » Identificar las formas de energía usadas en la casa. » Discutir nuestra dependencia sobre la utilización de aparatos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> » 5 minutos para la instrucción inicial. » 40 minutos en la siguiente clase. 	Salón de clase.

Materiales

- » Cuaderno, lápiz, borrador.

Paso a paso

- » Conversa sobre cómo usamos la energía en la casa. ¿Qué tipo de energía se emplea para cocinar, para calentar agua o para los calentadores de agua o electrodomésticos? En nuestros hogares, la electricidad puede provenir de muchas fuentes diferentes.
- » Invita a tus estudiantes a pensar sobre la energía de la casa, en este sentido.
- » Pídeles que dibujen una tabla como la siguiente en su cuaderno. Dibujar la tabla en el tablero con sólo los títulos de las columnas: lugar, objetos que usan energía y la fuente de alimentación.

Muestra de la tabla de uso de energía

Lugar	Objetos que usan energía	Fuente de energía
Ejemplo: Cocina	Estufa	Gas natural
	Horno de leña	Troncos
	Horno microondas	Agua (hidroeléctrica)
Ejemplo: Habitación 1	Lámpara	Agua (hidroeléctrica)
	Equipo de sonido	Agua (hidroeléctrica)
Ejemplo: Habitación 2	Plancha	Agua (hidroeléctrica)
	Teléfono	Ondas de sonido

- » En la columna 1, ponlos a hacer una lista de cada habitación de la casa. En la columna 2, una lista de los objetos que usan energía, tales como una estufa. En la columna 3, sobre las fuentes de energía, tales como el gas natural.
- » Comparte con tus estudiantes algunos ejemplos para darles ideas y orientar la actividad.
- » En la próxima clase, pide a los estudiantes que trabajen en parejas sobre las tablas de uso de la energía para comparar los resultados.
- » Pregúntales cuántos electrodomésticos que necesitan energía eléctrica encontraron en su casa y en qué lugar de la casa es donde más tienen.
- » Pídeles que identifiquen cuáles de las fuentes de energía de sus tablas son renovables y cuáles no.
- » Haz que piensen sobre los elementos que requieren electricidad y pregúntales si son realmente necesarios para vivir. ¿Pueden hacer sin ellos? ¿Cuáles de los elementos que requieren electricidad y preguntar si estos son realmente necesarios para vivir. ¿Podrían hacer sin ellos? ¿Cuáles necesitan?
- » Pon como tema de discusión la dependencia del ser humano de las energías no renovables.
- » Conversa con tus estudiantes sobre la importancia de reemplazar los combustibles fósiles por fuentes de energía renovables. Ve a la teoría de apoyo de este capítulo o los videos acerca de energía en www.iadb.org/subete

Actividad de clase 2. Experimento: Los desechos orgánicos, un tipo de energía renovable

Objetivo	Tiempo	Lugar
Entender que obtenemos energía de la biomasa.	4 horas.	Salón de clase.

Materiales

- » Seis kits de sesenta arvejas o frijoles secos, seis bolsas plásticas herméticas, agua.

Preparación

Pon las arvejas o los frijoles en remojo desde la noche anterior.

Paso a paso

- » Pregunta a tus estudiantes qué hacen con los desechos orgánicos en la casa y si saben cómo la materia orgánica produce gases.
- » Divide a los estudiantes en seis grupos. Luego pídeles que coloquen diez arvejas o frijoles remojados en cada bolsa y que la compriman para extraer todo el aire, antes de cerrarla herméticamente.
- » Coloca dos bolsas en un lugar soleado, dos en un lugar con sombra y dos en un lugar oscuro, y después etiqueta las bolsas de acuerdo con su posición: sol, sombra u oscuro.
- » Déjalas que reposen durante un par de horas.
- » Mira las bolsas y anota las observaciones sobre cada grupo de éstas. Hay que tener en cuenta el aspecto de las bolsas y de los granos y oler las bolsas, para después comparar los resultados obtenidos en cada una de las posiciones.
- » Pregunta: ¿Las arvejas o los frijoles producen gas? ¿Qué ambiente hizo la mayor cantidad de gas? ¿Se podría utilizar este gas para producir energía? ¿Por qué y cómo?
- » Discute: Así como las arvejas o los frijoles producen gas, en varias granjas del mundo muchas familias obtienen la energía para cocinar sus alimentos e incluso para producir electricidad a partir del biogás. Consiguen biogás gracias a fuentes de energía renovables, como el estiércol de la vaca y el cerdo, sobras de comida y los residuos agrícolas y de los cultivos, entre otros.

Actividad de clase 3.

El abrazo del Sol

Objetivo	Tiempo	Lugar
Comprender cómo se transforma la energía solar en electricidad.	30 minutos.	Aire libre.

Materiales

- » Cuerda o soga de doce metros, con diez nudos (uno cada 0,5 metros), campana o silbato, tiza.

Preparación

Reserva el patio de la escuela o un lugar similar para practicar el juego, reunir los materiales y la cuerda con los nudos.

Paso a paso

- » Pregunta: ¿Podemos convertir la energía solar en electricidad? ¿Cómo? Recuérdales que el Sol es nuestra principal fuente de energía. Captamos su energía con paneles solares. Practica el juego “Abraza el Sol” para ayudarlos a comprender el proceso.
- » Dibuja un cuadrado de 10 × 10 m con tiza en el patio de la escuela, que represente la celda fotovoltaica.
- » Dibuja un círculo de 2 m de diámetro, a unos siete pasos de distancia de la celda fotovoltaica, como representación del Sol.
- » Forma un círculo en que los dos extremos de la cuerda coincidan y colócalos dentro de la “celda fotovoltaica”.
- » Divide a tus estudiantes en dos grupos:
- » Grupo 1: Electrones. Pon diez estudiantes de pie en la “celda fotovoltaica”, uno en cada nudo de la cuerda.
- » Grupo 2. Fotones. Pide a cinco o diez estudiantes que se paren en el “Sol”.

- » (Si tienes más de 20 estudiantes, puedes formar varios grupos de electrones y fotones para que jueguen por turnos).
- » Recuérdales que la electricidad viene del movimiento de los electrones y que los fotones son partículas de luz solar.
- » Ubica la campana o el silbato afuera de la celda fotovoltaica, pero cerca del estudiante que está al final de la cuerda.
- » Para empezar, los fotones tienen que tomarse de las manos en el interior del “Sol”, en tanto que los electrones deberán estar agarrados de su nudo correspondiente.
- » El juego se inicia cuando toques la cabeza de un fotón, quien deberá correr hasta la celda fotovoltaica, tocar a un electrón que se encuentra en el primer nudo de la cuerda y regresar al Sol.
- » El electrón tocado deberá tocar a su vez al electrón ubicado en el segundo nudo y quedarse allí, mientras el segundo electrón debería aprovechar el electrón que está en el tercer nudo y quedarse ahí, y así sucesivamente, hasta llegar al último nudo.
- » El último electrón debe correr hasta el silbato o campana y hacerlo sonar.
- » Cuando suene el silbato o campana, todos los electrones gritan “¡ENERGÍA!” y el electrón que hizo sonar el silbato se dirigirá al primer nudo.
- » Mientras tanto, un segundo fotón debe salir y correr hacia el estudiante del primer nudo para tocarlo y mantener el flujo de energía. Continúe el juego hasta que todos los electrones se hayan tocado.
- » Pregunta: ¿Qué estaba pasando en el juego? ¿Qué tenía que suceder antes de que los electrones se pudieran mover? ¿Qué representa estar tocándose? ¿Por qué era importante que los electrones tocaran a sus pares? ¿Cuándo se produce la electricidad?
- » Explica: Los fotones proporcionan energía para que los electrones produzcan electricidad. Si los electrones no

se mueven, no se podrá iniciar la corriente. Cada toque representa una transferencia de energía: primero entre un fotón y un electrón, y luego entre los electrones. Por eso un fotón tenía que tocar al primer electrón, para darle la energía suficiente para transferirla al siguiente, originando una corriente de electricidad.

Evaluación formativa

Profesor: Antes de pasar al siguiente tema, asegúrate de que tus estudiantes puedan:

- » Identificar los tipos de energía utilizados en la vida diaria.
- » Comprender que la materia orgánica proporciona energía.
- » Explicar cómo la energía solar se convierte en electricidad.
- » Para evaluar a los estudiantes, ponlos a dibujar o escribir en el tablero los nombres de los electrodomésticos y a que describan o digan qué tipo de energía producen. Por ejemplo:
 - Plancha: energía calórica
 - Bombillo: energía calórica y lumínica
 - Teléfono: energía acústica
- » Pídeles que hagan una lista de los cinco artículos que contengan materia orgánica y que puedan generar energía.
- » Pídeles que dibujen el proceso de transformación de la energía del Sol en electricidad.

Relación con otras áreas del conocimiento

Sociales. *Investigar cuáles son las principales fuentes energéticas de tu país.*

Ciudadanía. *Pregunta a cinco personas de tu familia o de la comunidad:*

- » ¿Qué conocen sobre energías renovables?
- » ¿Con qué tipos de energías renovables están familiarizados?
- » ¿Cuáles son los beneficios de las energías renovables?

Lenguaje. *Investigar alternativas de energía en tu país y hacer un folleto en el que expliques cómo usarlos.*

Para recordar

La electricidad viene del movimiento de electrones.

La electricidad se puede transformar en calor, luz, sonido o movimiento, como lo vemos cuando utilizamos aparatos eléctricos.

Los gases de la descomposición de materia orgánica son fuentes de energía renovables, especialmente para granjas.

Con los paneles solares podemos transformar la energía de Sol en calor o electricidad.

Podemos optar por usar los aparatos eléctricos de manera que aumenten o disminuyan los gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Tips para el profesor

Usa el experimento y las actividades para fortalecer el trabajo en equipo de los estudiantes, la comunicación y las habilidades de razonamiento deductivo.

Fomenta la competencia sana durante El abrazo del sol, observando qué equipo termina más rápido. Resalta que incluso cuando estamos compitiendo podemos animarnos unos a otros y trabajar juntos para el beneficio del grupo.

Material complementario

- » **The Global Network Institute** (GENI). El Instituto Global de Red de Energía (GENI) es una iniciativa que propugna las energías renovables y los beneficios de la energía sostenible (<http://www.geni.org>).
- » **EnergyKids** es un portal muy completo (en inglés) sobre energía, en el que se incluyen conceptos y variados recursos didácticos para el tema (<http://www.eia.gov/kids/>).



Planes de clase para

nivel intermedio

1

Plan de clase 1. La energía es el motor del mundo

Objetivos

- » Identificar las fuentes de energía utilizadas en tu país.
- » Aprender sobre la energía renovable producida en América Latina y el Caribe.

Actividad de clase 1. Experimento: La gravedad y el electromagnetismo: dos manifestaciones en el universo

Objetivo	Tiempo	Lugar
Observar cómo funcionan la gravedad y la energía estática.	30 minutos.	Salón de clase.

Materiales

- » Cada grupo de estudiantes deberá tener: Una toalla o trozo de tela, una piedra u objeto pesado, cinco canicas, un peine, trozos pequeños de papel.

Preparación

Revisa cómo se manifiesta la energía y cómo actúa en el universo. Realiza la actividad por tu cuenta, con antelación.

Paso a paso

- » Divide la clase en grupos de tres y asegúrate de que cada uno tenga una toalla, una piedra y cinco canicas.
- » Pídeles a dos estudiantes de cada grupo que tomen la toalla por los extremos, de tal manera que quede templada.
- » El tercer estudiante debe poner la piedra en el centro de la toalla, mientras que los estudiantes de cada extremo retuercen la toalla en direcciones opuestas.

- » Una vez que se tuerce la toalla con la piedra dentro, pídele al tercer estudiante que coloque las canicas en la toalla.
- » Haz que cada grupo discuta las siguientes preguntas:
 - ¿Qué pasó cuando se colocó la piedra en el centro de la toalla?
 - ¿Qué sucedió cuando se añadieron las canicas?
 - ¿Por qué creen que la piedra atrajo las canicas?
 - Si la toalla representara el espacio exterior, ¿qué representan la piedra y las canicas?
 - ¿Por qué creen que la Luna no se choca con la Tierra ni los planetas con el Sol?
- » Explica que la piedra “curva”, la toalla y las canicas tienden a rodar hacia ella, como la gravedad atrae las cosas a la Tierra. La gravedad es una de las cuatro fuerzas fundamentales que conforman el universo. Esta misma fuerza es la que impide que la Luna se choque con la Tierra o los planetas con el Sol.
- » Pídeles a los grupos que dejen los materiales a un lado y que tengan a la mano el peine y los trozos pequeños de papel.
- » Pídele a un estudiante que frote el peine contra el pelo o contra un saco de lana.
- » Después, dile al estudiante que lo ponga cerca de los trozos de papel y observe qué sucede.
- » Explica que al frotar el peine en el saco o en el pelo se carga de electricidad y por eso es capaz de atraer los pequeños trozos de papel. Menciona que esta fuerza (llamada electromagnetismo) es la que permite que dos cuerpos cargados se atraigan o se repelan.

Actividad de clase 2. ¿De dónde sacamos la energía?

Objetivos	Tiempo	Lugar
» Diferenciar las fuentes de energías renovables y no renovables. » Identificar las fuentes de energía utilizadas en tu país.	1.5 horas.	Salón de clase.

Materiales

- » Cartulina, marcadores, lápices, colores e información relacionada sobre la producción de energía en tu país (textos, periódicos, revistas, páginas web, etc.).

Preparación

Antes de la clase, revisa textos e información relacionada con las fuentes de energía de tu país.

Paso a paso

- » Pídeles a los estudiantes que hagan una lista de las fuentes de energía y la copien en el tablero.
- » Divide a los estudiantes en ocho grupos y asigna a cada grupo uno de los siguientes nombres: viento, gas natural, agua, carbón, biomasa, energía solar, energía nuclear y petróleo.

- » Diles que cada grupo representa una fuente de energía. Pídeles que hagan una cartelera que represente su fuente de energía y los siguientes aspectos:
 - Cómo obtenemos la energía desde su fuente.
 - Generación de residuos (por ejemplo, emisiones de gases).
 - ¿Es renovable? (sí o no).
 - ¿Se usa en tu país? (sí o no).
- » Utiliza la información de la producción de energía para orientar a los estudiantes.
- » Muéstrales los videos sobre energía para complementar las carteleras.
- » Discute: ¿Es posible satisfacer la energía que necesita el mundo empleando únicamente las fuentes de energía renovable?

Evaluación formativa

Profesor: Antes de pasar al siguiente tema, asegúrate de que tus estudiantes pueden:

- » Identificar, distinguir y conocer de dónde provienen las energías renovables y no renovables y cuáles de ellas se utilizan en el país.

Relación con otras áreas de conocimiento

Ciencias. *Observar cómo las plantas utilizan la energía solar. Planta frijoles en dos materas. Una vez que han germinado, cubre una de las materas con una bolsa de papel y deja la otra de cara al Sol. Después de un mes, observa y registra las diferencias.*

Lenguaje. *Crea un periódico para reportar sobre las energías renovables y sus beneficios.*

Léelas la siguiente historia de un niño que les escribe del futuro:

Hola, amigos del siglo XXI. Les escribo desde el año 2100. Soy un niño como ustedes y quiero compartirles algunas cosas que me hubiera gustado conocer de su época.

Por ejemplo, la energía que proviene de los combustibles fósiles yo no la alcancé a conocer, ya que las reservas se acabaron hace como 80 años y mis papás me cuentan que fueron momentos muy difíciles, pues había muchos racionamientos de luz, la gente ya no podía transportarse en carros y el transporte público se volvió muy costoso.

Afortunadamente, los gobiernos pusieron atención a las iniciativas de grupos que trabajaban en beneficio del medio ambiente sobre la utilización de las energías renovables e impartieron leyes para que hoy podamos seguir disfrutando de la tecnología. Desde entonces, hacemos más ejercicio, pues una ley decretó que las personas debían transportarse en bicicleta y si viajábamos en carros eléctricos era obligatorio compartirlo con vecinos, familiares y amigos.

Me hubiera gustado conocer todas las fuentes de agua que me contaban los tatarabuelos que existían, como manantiales, arroyos rodeados de bosque, ríos caudalosos, extremadamente largos y llenos de vida. En este siglo quedan muy poquitos y como hay que cuidarlos mucho ya no se pueden hacer paseos a estos sitios. Claro que una cosa sí sirvió y fue que la gente estuvo más consciente de proteger estas pocas fuentes e hicieron muchas campañas para ahorrar agua y hacer un buen uso de ella; por eso, el agua que tenemos hoy la cuidamos mucho.

Tomada de Brigada Planeta. *Manual para el profesor* (2010).
Bogotá: Smurfit Kappa Cartón de Colombia-OpEPA.

Pídeles a tus estudiantes que continúen la historia, pensando en las fuentes de energía que no van a estar disponibles en el futuro y que a este niño le habría gustado experimentar, o cómo hoy en día el uso de la energía puede afectar el medio ambiente si continuamos viviendo como lo hacemos ahora.

Sociales. Píde a tus estudiantes buscar artículos sobre energías renovables en su país, compartirlos con sus compañeros de clase y crear un espacio informativo sobre el tema.

Para recordar

- La energía es el motor del mundo. Las personas convierten los recursos naturales en energía utilizable.
- Las fuentes de energía renovables se pueden regenerar. Se incluyen energía mareomotriz, energía hidráulica (embalses o represas), energía eólica, energía solar, energía geotérmica (calor interno de la Tierra) y la biomasa (materia orgánica).
- Las fuentes de energía no renovables son limitadas y las estamos consumiendo más rápido de lo que se pueden regenerar. Éstas son los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) y la energía nuclear (fisión y fusión nuclear de uranio y plutonio).
- La forma en que producimos, distribuimos y consumimos la energía afecta la estructura socioeconómica de los países y su desarrollo, así como sus esfuerzos de conservación.

Tip para el profesor

- Organiza una visita a una represa hidroeléctrica, termoeléctrica o parque eólico cerca de tu colegio.

Material complementario

- » Video de combustibles fósiles (en español) (<http://esp.brainpop.com>)

Plan de clase 2. Energía sostenible para todos

Objetivos generales

- » Aprende sobre las energías alternativas con menos emisiones.
- » Trata de cocinar con energía solar.

Actividad de clase 1. Experimento: Hacer un horno solar con cajas de cartón

Objetivo	Tiempo	Lugar
Conocer sobre una energía alternativa con menos emisiones.	1 hora.	Aire libre en día soleado.

Materiales

Cada grupo debe tener los siguientes materiales:

- » Dos cajas de cartón de distinto tamaño. La diferencia de tamaño entre las cajas debe ser tal que, colocada una dentro de otra, quede una diferencia de mínimo 4 cm entre los lados.
- » Lámina de plástico transparente.
- » Lámina o bandeja metálica de color negro mate, para poner en la caja pequeña.
- » Lámina de cartón.
- » Bolas pequeñas o pedazos de espuma (poliestireno expandido).
- » Tijeras, marcadores, pegamento para papel o cartón, cinta adhesiva.
- » Papel aluminio.
- » Gafas de sol.

Preparación

Elabora primero tu horno para que posteriormente apoyes a tus estudiantes con el de ellos. Todos deben usar gafas de sol para hacer el experimento.

Paso a paso

- » Habla sobre los hornos en casa: pide que los describan, así como la comida que se cocina en ellos.
- » ¿Qué fuentes de energía se utilizan para el funcionamiento de estos hornos? (¿leña, electricidad o gas natural?).
- » Invita a tus estudiantes a fabricar sus propios hornos.
- » Pregunta: ¿Podemos cocinar en un horno de cartón utilizando la energía solar?
- » Pídeles que sigan estas instrucciones:
 - Coloca la caja grande bocabajo. Centra la caja pequeña en la parte posterior de la caja grande y delinéala sobre ella. Corta la parte inferior de la caja grande a lo largo de las líneas marcadas, de manera que la caja pequeña se ajuste dentro de la grande y queden al menos 4 cm entre las paredes.
 - Cubre las dos cajas de adentro y de afuera con papel aluminio, incluidas las tapas y los fondos de la caja de cartón, y quita cualquier arruga con un trapo (paso 2 en el manual).
 - Coloca la caja pequeña en el agujero de la caja grande, de modo que quede ajustada (paso 3 en el manual).
 - Pega las tapas superiores de la caja pequeña a la caja grande, y corta cualquier exceso (paso 4).

- Inserta la bandeja o lámina de metal dentro de la caja pequeña (paso 5).
- Coloca la caja grande (horno) bocarriba y rellena el espacio entre las paredes de las dos cajas con el material de poliestireno. Asegúrate de que no haya espacios vacíos. Cierra las tapas con cinta adhesiva (paso 6).
- Para hacer la tapa del horno, utiliza la hoja de cartón. Traza los bordes exteriores de las paredes del horno en él y dóblalo a lo largo de las líneas, de modo que las solapas se ajusten sobre el horno. Crea una ventana plegable dibujando un rectángulo o cuadrado (dependiendo del tamaño del horno) y corta a lo largo de los lados. Cubre el lado que está orientado hacia el interior con el papel aluminio y pega el plástico en el interior del corte rectangular (paso 7).
- Coloca pequeños trozos de alambre a la tapa plegable y pégalos tanto a la tapa como a la base (paso 8).

Explica a tus estudiantes que utilizamos la energía térmica (calor) para cocinar y calentar agua para la ducha, lavadora y lavavajilla. En un día soleado, el Sol genera suficiente calor para hervir agua. La comida no se quema o se cocina demasiado en un horno solar. Se necesita el doble de tiempo para cocinar que en un horno convencional, pero no se requiere combustible y se generan cero emisiones.

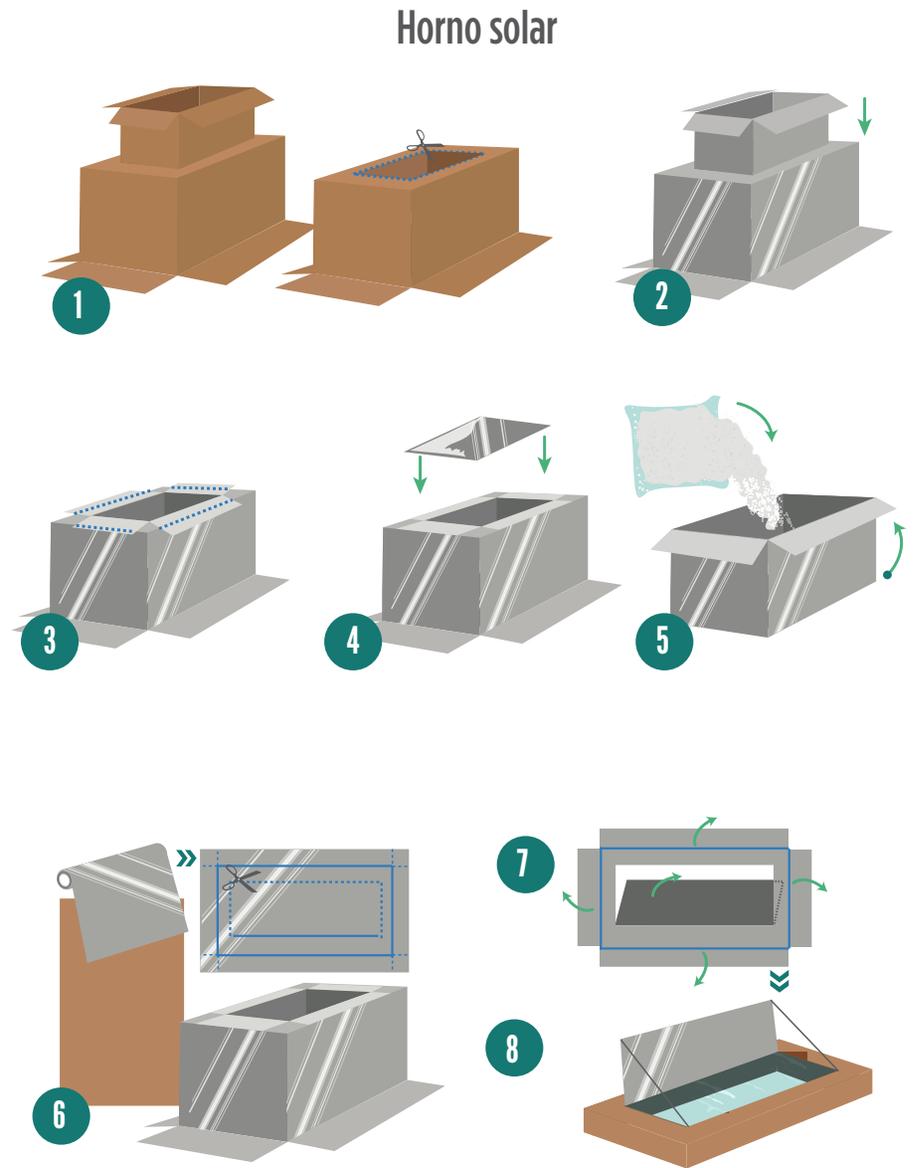
Discute sobre las partes del horno y sus funciones:

- Bandeja metálica: absorbe la radiación solar y la transforma en energía térmica.
- Poliestireno: un aislante térmico que impide que el calor se disperse.
- Plástico o vidrio: crea el efecto invernadero.
- Tapa plegable: se puede inclinar para reflejar en la caja el máximo de luz solar (la inclinación es correcta cuando el interior está más iluminado).



Materiales

Figura 18. Construir un horno solar.



Actividad de clase 2. Receta de pastel solar de manzana

Objetivo	Tiempo	Lugar
Realizar una preparación en un horno solar	3 horas.	Aire libre en día soleado.

Ingredientes y materiales

- » 2 manzanas, cortadas en trozos pequeños
- » 1 yogur
- » 1 libra de harina de trigo
- » 250 ml de aceite
- » 1 cucharada de mantequilla
- » 1 cucharadita de levadura de repostería
- » ¼ de taza de azúcar
- » 3 huevos
- » 1 recipiente para revolver
- » 1 olla negra con tapa
- » 1 cuchara grande
- » Guantes de cocina

Paso a paso

- » Diles a tus estudiantes que van a preparar un delicioso pastel de manzana. Pregúntales: ¿Alguna vez han cocinado en casa? ¿Cocinar produce emisiones a la atmósfera? ¿Podemos cocinar de alguna manera que no genere emisiones de gases de efecto invernadero?
- » Vacíen el yogur en el recipiente. Llenen el recipiente del yogur vacío una vez con aceite, dos veces con azúcar y tres veces con harina y viértelo en el recipiente. Añadan tres huevos y mezclan hasta que quede suave.
- » Agreguen los trozos de manzana y la levadura de repostería.
- » Embadurnen las paredes de la olla con mantequilla o aceite y cubran con harina para evitar que se pegue.

- » Viertan la mezcla en la olla y cúbralo.
- » Coloquen la olla tapada en el horno solar.
- » Pongan el horno en el Sol, asegurándose de que esté orientado hacia el ecuador (norte en el hemisferio sur y sur en el hemisferio norte).
- » El tiempo de cocción será aproximadamente de 2-3 horas (inserte un cuchillo en el centro del pastel, y si sale limpio, el pastel está listo).
- » Disfruta y ¡buen provecho!
- » Una vez cocinado el pastel, pregúntales a tus estudiantes:
 - ¿Qué tipo de emisiones a la atmósfera observaron durante la cocción?
 - ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de usar el horno solar?
 - ¿Qué pasaría en un día nublado?
- » Pregúntales: ¿Por qué cocinar un pastel en un horno solar no genera GEI?

Evaluación formativa

Profesor: Antes de continuar al siguiente tema, debes asegurarte de que tus estudiantes entienden:

- » Energías alternativas, sostenibles y prácticas.
- » Cómo funciona un horno solar.
- » Evalúa a los estudiantes haciéndolos dibujar una tabla con cuatro columnas, para:
 - Actividades: lista de todas sus actividades diarias que requieren energía.
 - Aparato utilizado: el nombre del dispositivo que usan en la actualidad para llevar a cabo cada actividad.
 - Fuente de energía: el nombre de la fuente de energía utilizada por cada dispositivo.
 - Alternativas sostenibles: maneras de reducir el impacto sobre el medio ambiente, como utilizar la energía cuidadosamente, o cambiar las fuentes o los dispositivos.
 - Pídeles a tus estudiantes que dibujen un horno solar y que describan cómo funciona.

Ejemplo

Actividad	Uso actual	Fuentes de energía	Alternativas sostenibles
Transporte	Automóvil	Petróleo/gasolina	Utilizar bicicleta para distancias cortas
Aseo personal	Ducha eléctrica	Carbón (termoeléctrica)	Tomar baños breves
Cocinar	Horno eléctrico	Gas natural	Uso del horno solar en días soleados
Agua caliente	Lavadora	Carbón (termoeléctrica)	Lavar con agua fría
Iluminación	Bombillos	Agua (termoeléctrica)	Utilizar bombillos ahorradores de luz y apagarlos cuando no se necesiten
Hacer las tareas	Bombillos	Agua (termoeléctrica)	Hacer las tareas con la luz del sol
Ocio (televisión y juegos electrónicos)	Televisor	Carbón (termoeléctrica)	Ver menos televisión y jugar afuera con los amigos

Relación con otras áreas de conocimiento

Matemáticas. Ve a la página http://en.openei.org/wiki/Gateway:América_Latina, selecciona tu país y observa la producción potencial de energía por fuentes renovables y no renovables. Grafica el potencial solar y eólico, del carbón, el petróleo y las reservas de gas natural, y compáralos con otros países de Suramérica y el Caribe.

Sociales. Organiza un debate sobre las ventajas y desventajas de la creación de un parque eólico en una zona que alberga a las comunidades indígenas y muchas especies de aves. Trata de llegar a un acuerdo. Roles:

- » Las comunidades indígenas se resisten al proyecto porque los aerogeneradores afectan el paisaje y hacen ruido.
- » Representantes del sector turístico que cree que el parque producirá contaminación visual grave.
- » Los ambientalistas preocupados por el impacto negativo de los aerogeneradores sobre las aves.
- » El gerente de la empresa de energía interesado en los potenciales beneficios del proyecto.
- » El gobernador está interesado en suministrar energía a las poblaciones remotas y en la visibilidad internacional del proyecto.

Para recordar

- » La naturaleza proporciona toda nuestra energía. Debemos

equilibrar las necesidades sociales y ambientales con el uso racional y acabar con la explotación cada vez más intensa.

- » En las zonas rurales que carecen de acceso a la electricidad se han empezado a utilizar los hornos solares, lo que mejora la calidad de vida de la gente.
- » Los mejores lugares para usar los hornos solares se encuentran en países cercanos al ecuador, porque los rayos del Sol son más directos allí, pero también se pueden utilizar en los días soleados en otras partes del mundo.

Tips para el profesor

- » Amplía el conocimiento y las oportunidades de aprendizaje para la comunidad, iniciando campañas de ahorro de energía.
- » Invita a otros profesores de tu colegio a planear un día de cocina solar y preparar varios platos en el horno solar.

Material complementario

- » Videos Brain Pop (www.brainpop.com). Encontrará un video en el que se explica la energía solar.
- » En la biblioteca de video de **Súbete** se incluye un video sobre los biocombustibles (www.iadb.org/riseup).



Planes de clase para

nivel avanzado

1

Plan de clase 1. Transformación de la energía

Objetivo general

- » Entender la transformación de la energía.

Actividad de clase 1. Abracadabra: energía, ¡transformate!

Objetivo	Tiempo estimado	Lugar
Aprender sobre los diferentes tipos de energía y su transformación.	30 minutos.	Salón de clase.

Materiales

- » Fotografías (véase más adelante).
- » Hojas recicladas para completar la tabla de la actividad.

Preparación

- » Apóyate en las imágenes sugeridas para esta actividad. Ten en cuenta que cada imagen representa un tipo de energía.
- » Encuentra en la escuela un salón de clases donde se puedan proyectar estas imágenes.

Paso a paso

- » Pregunta: ¿Qué es la energía? ¿Cómo se transforma? ¿Qué ejemplos pueden dar?
- » Proyecta las fotos con los enlaces anteriores.
- » Haz que un estudiante elija una foto, describa la actividad e indique la fuente de energía para esta actividad, en la que la energía se transformó. Deja que el grupo discuta la respuesta.
- » Revisa la información de los antecedentes sobre los tipos de energía y la transformación
- » Explica que la energía alimenta a los objetos inanimados, como un motor, y a los organismos vivos, como el cuerpo humano.
- » Organiza a los estudiantes en grupos de cinco y pide a cada grupo que utilice las fotos para dibujar un cuadro en el que se comparen los tipos de energía y sus transformaciones.

Fuentes de energía y transformación

Formas de energía	Transformación de energía	Ilustración
Química (comida)	Kinético (correr)	
Mecánico		
Térmica		
Kinética		
Eléctrica		

Explica que la palabra “energía” viene de la palabra griega *energeia*, que significa “en acción” o “trabajo”. Se trata de la propiedad que permite que cualquier sistema realice trabajo físico.

Figura 19. Foto 1 www.4freephotos.com



Figura 20. Foto 2



Figura 21. Foto 3 www.4freephotos.com



Figura 22. Foto 4 www.4freephotos.com



Figura 23. Foto 5 www.4freephotos.com



Actividad de clase 2. Experimento: Cohete casero

Objetivo	Tiempo	Lugar
Experimentar la transformación de la energía.	1 hora.	Exterior.

Materiales

- » Una botella de plástico (PET) sin tapa (pequeña, de 33 cl, como las botellitas personales de agua envasada).
- » Tres palitos de 20 centímetros de largo, del diámetro de un lápiz (aproximadamente).
- » Cinta gruesa para empacar.
- » Papel absorbente de cocina (un cuadrado de 30 × 30 cm por grupo).
- » Un corcho.
- » Bicarbonato de sodio (una cucharada grande).
- » Vinagre blanco (200 ml, aproximadamente, 2/3 de la botella PET).

Preparación

Haz el experimento de antemano para asegurarte de que funciona. Si es necesario, ajusta las cantidades. Busca un espacio adecuado en la escuela

Paso a paso

- » Divide la clase en parejas.
- » Pega los tres palitos a la botella con la cinta, de modo que sobresalgan unos cuatro centímetros sobre la boca de la botella, como se indica en la ilustración.
- » Recorta una tira de 3 cm del papel absorbente y utilízala para recubrir el corcho, de modo que se ajuste a la boca de la botella.
- » Vierte la cucharada de bicarbonato de sodio en el centro.

del papel restante, como se muestra en la ilustración, y enrolla el papel como un caramelo.

- » Vierte el vinagre dentro de la botella PET.
- » Introduce con cuidado el “dulce” de papel con bicarbonato de sodio en la botella y tapa rápidamente con el corcho. Inmediatamente, voltea la botella, ponla sobre el suelo y apártate lo más rápido posible.
- » Una vez que los cohetes se han puesto en marcha, pregunta: ¿qué tipos de energías se manifestaron durante el experimento y qué transformaciones ocurrieron? La reacción química entre el vinagre (ácido) y el bicarbonato (base) produce dióxido de carbono (CO_2 , un GEI) y agua. Cuando el gas se expulsa hacia atrás por la cola del cohete, vemos en acción la segunda ley de Newton: para cada acción hay una reacción, y el cohete salió volando en dirección contraria.

Tips para el profesor

- » Todos los grupos pueden realizar los primeros pasos a la vez, pero vigila a cada grupo cuidadosamente durante el lanzamiento, por razones de seguridad.
- » Asegúrate de que todos los estudiantes vean cada lanzamiento de los cohetes desde una distancia segura.
- » Anima a los estudiantes a marcar sus cohetes y ver cuál viaja más lejos o más alto.

Evaluación formativa

Al completar esta lección, los estudiantes deben ser capaces de:

- » Identificar los diferentes tipos de energía.
- » Explicar la transformación o transferencia de energía.

Relación con otras áreas del conocimiento

- » **Física.** *Pide a tus estudiantes que:*
- » *Enumeren los tipos de energía (potencial, química, mecánica, cinética, térmica, eléctrica) y dar ejemplos de cada uno.*
- » *Indaguen sobre las unidades para medir la energía.*
- » *Investiguen las herramientas que se utilizan para calcular el consumo de energía.*

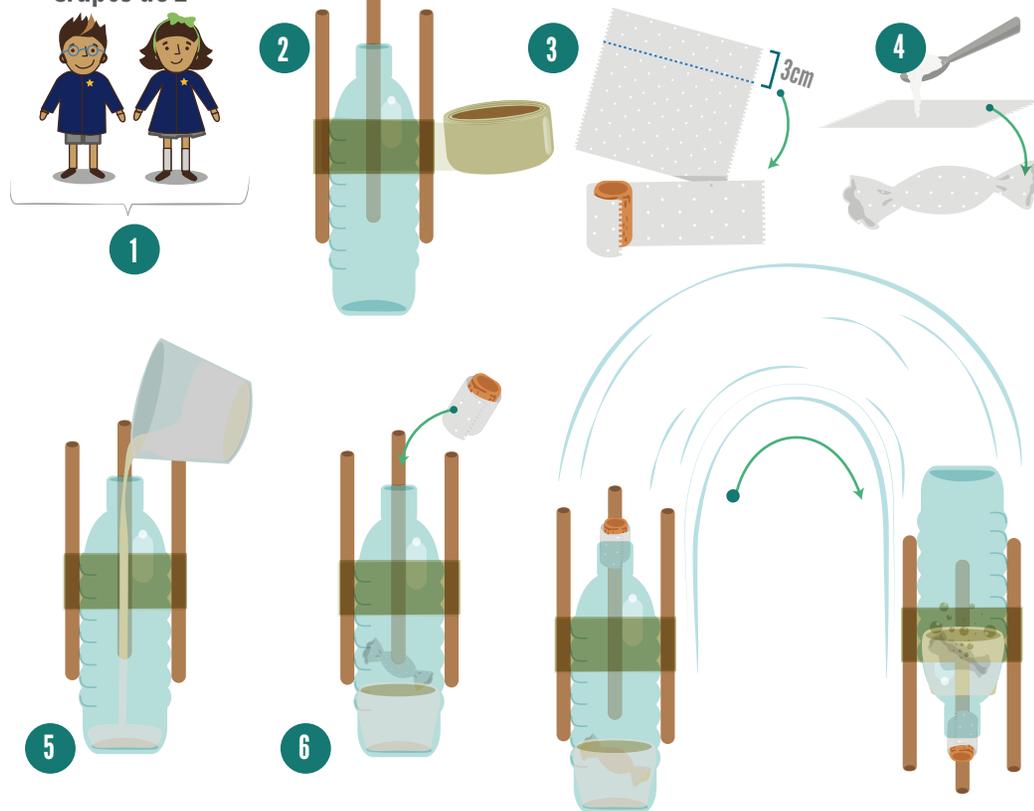
Figura 24. Cómo hacer un cohete casero

Cómo hacer un cohete casero



Grupos de 2

Materiales



Para recordar

» Se requiere energía para mover cualquier cosa. Las plantas necesitan la energía del Sol para la fotosíntesis, para producir alimento y crecer. Los alimentos nos proporcionan la energía para caminar, correr y pensar. La energía, a partir de combustibles, mueve los carros, trenes y barcos; además, permite que un columpio vuelva a su posición inicial cuando lo impulsamos.

» Hay dos grandes clases de energía:

- **Potencial.** Energía asociada con la posición o la altura de un objeto o cuerpo.
- **Cinética.** Energía relacionada con la velocidad o el movimiento de un cuerpo.

» La energía también se clasifica en tipos, tales como:

- **Energía mecánica.** Capacidad de producir un movimiento.
- **Energía calórica o térmica.** Aumento de la temperatura en un objeto.
- **Energía química.** Calor o movimiento de las reacciones químicas.
- **Energía eléctrica.** Movimiento de diminutas partículas –conocidas como electrones– de las propiedades magnéticas de los átomos.

Material complementario

- » **Tecnología industrial 1 bachillerato.** Silva Rodríguez, Francisco. Bloque I. La energía y su transformación. Capítulo del manual que permite conocer los tipos de energía y su transformación. ISBN 8448180577. Abril de 2012. Capítulo de muestra. www.Mcgraw-hill.es.
- » **Energía: La energía y sus transformaciones.** Programa del gobierno argentino digital para promover el acceso a la educación. En este capítulo se habla, por medio de ejemplos, de las clases de energía. Contiene también actividades y ejercicio. <http://escritorioalumnos.educ.ar/>.
- » Para obtener datos sobre el uso de energía en el mundo, incluyendo los combustibles fósiles, consulta los datos del Banco Mundial en <http://data.worldbank.org/indicator> (Energy and Mining).



2

Plan de clase 2. Fuentes de energía fósiles o no renovables

Objetivo general

- » Comprender el impacto ambiental del uso de energías no renovables.

Actividad de clase 1. Impacto ambiental de energías no renovables

Objetivo	Tiempo	Lugar
Comprender el impacto ambiental del uso de energías no renovables.	1 hora y 30 minutos.	Salón de clase.

Materiales

- » Artículos sobre el impacto de la energía no renovable en la salud humana, el medio ambiente y los alimentos.
- » Cartulina (suficiente para cada grupo)
- » Marcadores de diferentes colores.

Preparación

Lee el material de apoyo y el cuadro sobre la energía termoeléctrica. Antes de la clase, pide a tus estudiantes buscar artículos sobre el impacto de la energía no renovable en la salud humana, el medio ambiente y la seguridad alimentaria.

Paso a paso

- » Pregunta: ¿Quién puede explicar qué es la energía no renovable?
- » Organiza la clase en grupos de tres estudiantes y pídeles que discutan lo que han leído sobre el impacto de las energías no renovables. Que cada grupo elija una historia

sobre cada tema: salud humana, medio ambiente y seguridad alimentaria.

- » Entrega a cada grupo una cartulina y marcadores. Pídeles que usen sus artículos para hacer una tira cómica (máximo 16 cuadros) sobre los impactos de las energías no renovables.
- » Las tiras cómicas deben abordar los siguientes puntos:
- » La mayor parte de la energía que utilizamos hoy en día proviene de fuentes no renovables.
- » Las fuentes no renovables incluyen el petróleo, el carbón, gas natural y energía nuclear.
- » Las fuentes no renovables se regeneran muy lentamente.
- » La energía nuclear no emite carbono directamente, pero su explotación sí, así como también residuos radiactivos, que son muy peligrosos y difíciles de eliminar.
- » El uso de combustibles fósiles afecta nuestra atmósfera y el agua, dañando cultivos, alimentos, vida marina y terrestre, al igual que la salud humana.

Tip para el profesor

Organiza una exposición de los cómics creados en clase para compartirlos con la comunidad escolar. Añade un texto introductorio para proporcionar un contexto.

Figura 25. Ejemplo de un cómic.



Actividad de clase 2. Juego de roles: “Una planta nuclear en nuestro municipio”

Objetivo	Tiempo	Lugar
Comprender los pros y los contras de utilizar la energía nuclear.	2 a 3 horas.	Salón de clases.

Materiales

- » Artículos o videos sobre los accidentes nucleares en las plantas de Fukushima, Chernóbil y Three Mile Island.
- » Proyector y computador o reproductor de DVD (para los videos).

Preparación

Lee sobre los accidentes nucleares de Fukushima, Chernóbil y Three Mile Island, e identifica sus causas y consecuencias. Que los estudiantes investiguen el tema con antelación e identifiquen la política nuclear de su país, y si requieren o no una planta nuclear. Aquí hay algunos recursos, pero también existen muchos otros; los estudiantes deben hacer su propia investigación.

- » Los accidentes nucleares más graves de la historia. Artículo *El País Internacional*, 12 de marzo de 2011. www.elpais.com.
- » El “desastre” de Fukushima fue “causado por el hombre, que lo pudo prever y evitar”. Artículo *El Mundo*, España, 5 de julio de 2012. <http://www.elmundo.es/>.
- » Crisis nuclear en Fukushima. Terremoto en Japón. Artículo *El Mundo*, España. 18 de marzo de 2011. <http://www.elmundo.es/>.
- » 20 Years Later: A Nuclear Nightmare in Pennsylvania. Special report. *The Washington Post*, 27 de marzo de 1999. www.washingtonpost.com.
- » Chernóbil, la historia de un desastre que no tiene fin. Artículo *El País*, España, 25 de abril de 2011. <http://www.elpais.com.co>.
- » El desastre nuclear en Chernóbil perdura a 25 años de ocurrido. Artículo y video CNN México, 15 de marzo de 2011. <http://mexico.cnn.com>.
- » Chernobyl: 20 years on. Artículo interactivo BBC, Reino Unido, 12 de junio de 2007. <http://news.bbc.co.uk>.

Asigna a los estudiantes un papel (abajo), para que puedan preparar sus argumentos:

Grupo A: Promotores de la planta

- » Un físico nuclear.
- » Un empleado de la planta nuclear.
- » Un economista.
- » Un trabajador social.
- » Un empleado del gobierno responsable de la planificación energética del país.

Grupo B: Representantes de la comunidad (ciudad, pueblo, aldea)

- » Tres representantes de la sociedad civil.
- » Un representante de una asociación empresarial.
- » Un representante de una organización defensora del medio ambiente.
- » Un profesor.
- » Tres estudiantes.
- » El alcalde o la máxima autoridad.

Designa a un mediador/moderador para organizar y dirigir las discusiones, y dale el mismo tiempo a cada representante. Asigna tres reporteros para que tomen notas cuidadosamente y decidan si hubo consenso sobre la instalación de la planta nuclear. Dispón de un grupo de observadores para que escuchen a los representantes durante el debate. Los observadores deben ayudar a los periodistas a recapitular los puntos principales y hacer comentarios sobre las posiciones de los participantes.

Dependiendo del rol asignado, los estudiantes deben abordar los siguientes temas:

- » Riesgos para la salud humana.
- » Residuos nucleares.
- » Alternativas para generar energía.
- » Impactos ambientales y sociales de la energía nuclear.
- » Generación de empleo.
- » Costos de instalación y mantenimiento.
- » Otros.

Paso a paso

- » Presenta la siguiente situación hipotética: “Teniendo en cuenta la necesidad de aumentar la producción de

electricidad a través de mecanismos que no produzcan emisiones de gases de efecto invernadero, el gobierno de tu país tiene la intención de instalar una planta de energía nuclear en tu ciudad o pueblo. Se ha previsto un debate entre los representantes de los diversos sectores y ustedes los han llamado para participar”.

- » Dale diez minutos al grupo A para presentar su caso. Haz lo mismo con el grupo B. El moderador debe garantizar el orden y el cumplimiento del tiempo límite.
- » Abre una ronda de preguntas y contraargumentos (20 minutos).
- » Dale tiempo a los observadores para formular sus preguntas (15 minutos).
- » Permite que los grupos A y B hagan observaciones finales (10 minutos por grupo).
- » Permite que los reporteros resuman los argumentos (10 minutos).
- » Genera una votación general sobre si se desea o no instalar la planta nuclear. El moderador contará los votos públicamente.

Tips para el profesor

- » Pídeles a los estudiantes que investiguen las operaciones de una planta de energía nuclear antes del debate.
- » Pídeles que usen ejemplos y hechos para defender sus posiciones y recordarles que deben anticipar los argumentos del equipo contrario.
- » Asegúrate de que el moderador establezca las reglas básicas antes de empezar.

Evaluación formativa

Al terminar este plan de clase, los estudiantes deben comprender los siguientes conceptos:

- » Impacto de la energía no renovable sobre el ambiente, la salud humana y la seguridad alimentaria.
- » Ventajas y desventajas de la energía nuclear.

Relación con otras áreas del conocimiento

Ciencias naturales o biología. Pide a tus estudiantes que:

- » Investiguen el impacto de la radiactividad en la salud de los seres humanos y seres vivos (plantas y animales).
- » Definan la mutación y averigüen si los accidentes nucleares de Fukushima, Chernóbil y Three Mile Island generaron algún caso de mutación. Discutir en clase; incluir artículos de noticias escritos 20 o 40 años después de los hechos.
- » Investiguen cuáles especies animales o vegetales se extinguieron después de los accidentes, así como también el impacto de los accidentes sobre los ecosistemas.
- » Estudien cuáles son las recomendaciones y precauciones que se deben tomar para proteger la salud en caso de que suceda un accidente nuclear.

Ciencias sociales. Solicita a tus estudiantes que averigüen qué países son considerados potencias nucleares, que asuman posiciones frente al tema, y que también investiguen los tratados internacionales y multilaterales que se han establecido. Se deben considerar los compromisos sociopolíticos y económicos para prevenir la proliferación nuclear y las pruebas nucleares, al igual que indagar sobre la posición de tu país y su participación en los tratados.

Historia.

- » *Haz que tus alumnos investiguen la historia de las armas, al igual que de los accidentes nucleares y accidentes, y desarrollen una cartelera con un cronograma nuclear.*
- » *Algunas de las ciudades donde se produjeron los accidentes nucleares son ahora atracciones turísticas. Debatir si es seguro tener un museo, o es apropiado para los visitantes aprender sobre la historia de lo que pasó.*

Química.

- » *Pide a tus estudiantes hacer un mapa conceptual sobre las reacciones nucleares, demostrando la fisión, la fusión, la ionización de energía y la energía de enlace.*
- » *Identifica los principales elementos que se utilizan en las centrales nucleares.*

- » *¿Cuánto tiempo permanecen en el ambiente estos productos químicos? ¿Qué reacciones químicas se generan cuando entran en contacto con otros elementos?*

Para recordar

- » Las fuentes no renovables incluyen el petróleo, el carbón mineral, el gas natural y las fuentes nucleares.
- » Las fuentes de energía no renovables se regeneran muy lentamente.
- » El petróleo, el carbón y el gas natural emiten carbono que estuvo enterrado desde hace millones de años.
- » La energía nuclear no emite carbono directamente, pero sí genera residuos radiactivos, lo que los hace muy peligrosos y difíciles de eliminar.
- » La mayor parte de la energía que usamos hoy en día proviene de fuentes no renovables.

Material complementario

- » **Energía nuclear en América Latina: el día después.** Un análisis sobre el incipiente debate en América Latina acerca de la energía nuclear y las posturas existentes antes de la catástrofe de Fukushima (Japón). Honty, Gerardo. Revista *Nueva Sociedad*, N° 234, julio y agosto de 2011. <http://www.nuso.org/>.
- » **Introducción al apartado Energía del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - Oficina Regional para América Latina y el Caribe.** Un resumen de la relación entre energía y medio ambiente, con útiles enlaces a los programas y políticas que se implementan en el ámbito internacional. <http://www.pnuma.org/industria/energia.php>
- » **Ventajas y desventajas del uso de la energía nuclear.** Análisis completo sobre las ventajas y desventajas de la energía nuclear, con el que se pretende contestar la pregunta sobre si valdría la pena sustituir el uso de los combustibles fósiles por esta fuente de energía. Revista *Debate Social*, N° 21. Universidad Nacional Autónoma de México. www.cie.nam.mx

3

Plan de clase 3. Las energías renovables para combatir el cambio climático

Objetivo general

- » Explicar los tipos y usos de la energía renovable a partir de la perspectiva de América Latina y el Caribe.

Actividad de clase 1. ¿De dónde proviene la energía de América Latina y el Caribe?

Objetivo	Tiempo	Lugar
Comprender las fuentes de energía para América Latina y el Caribe, así como su distribución.	1 hora y 30 minutos.	Salón de clase.

Materiales

- » Las impresiones del gráfico y la tabla de la oferta energética en América Latina.

Preparación

Lee el material de referencia e imprime las dos tablas para esta actividad (figuras 26 y 27).

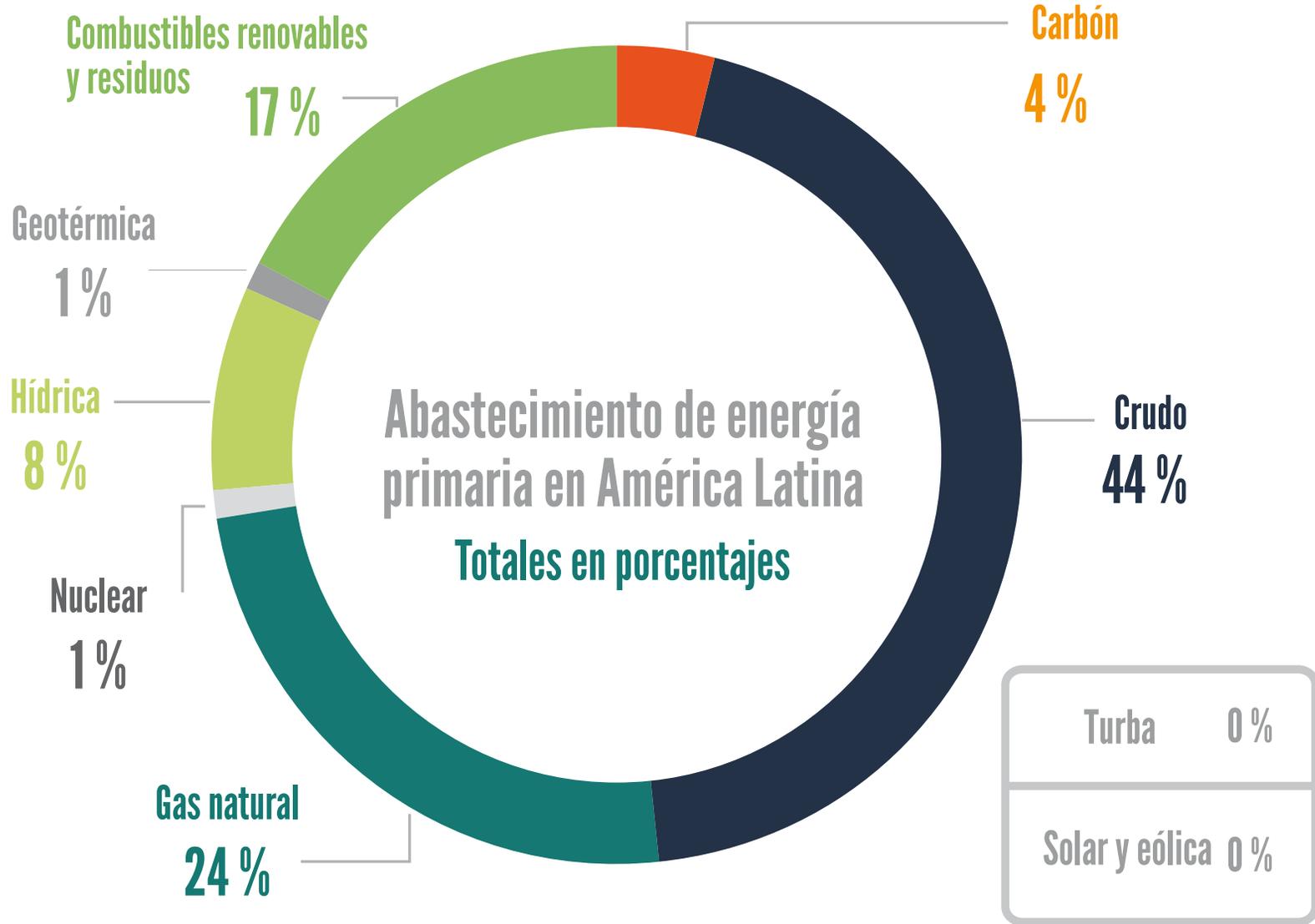
Paso a paso

- » Pregunta: ¿Cuáles son otras fuentes de energía renovable, además del Sol? ¿Podemos obtener energía eléctrica a partir del movimiento de las olas del mar? Desde [nombra

otras fuentes no mencionaron]. A medida que mencionas las fuentes de energía, explica cómo funcionan. Distribuye o proyecta el gráfico del suministro de energía primaria en América Latina.

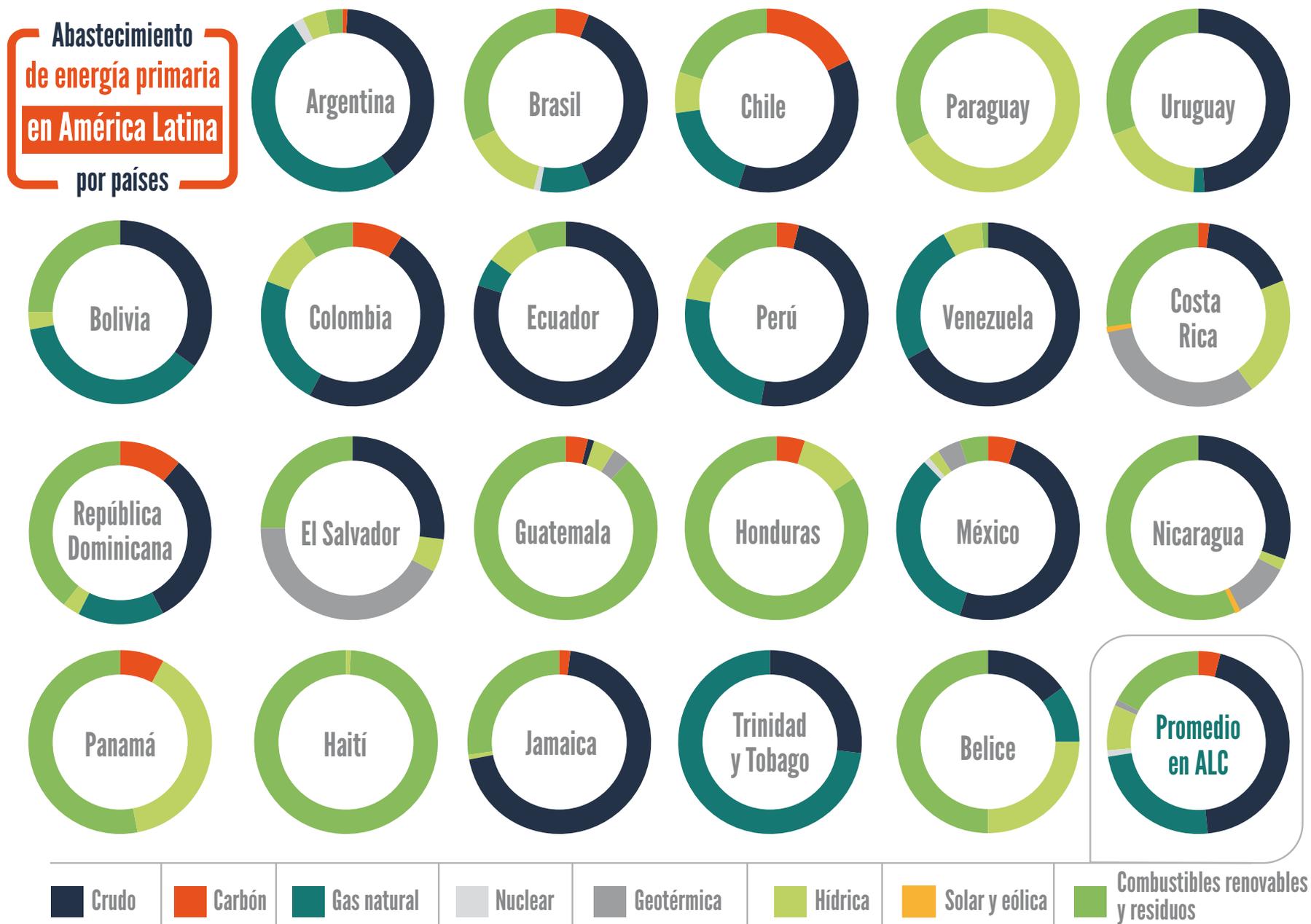
- » Divide la clase en cinco grupos y entrégales el gráfico por países. Pídeles a los estudiantes identificar, por categorías, los países líderes en cada región. Por ejemplo, en la región andina, Venezuela es el principal productor y consumidor de petróleo.
- » ¿Cuáles son los más amigables con el medio ambiente? ¿Quiénes son menos respetuosos con el medio ambiente? Vas a tener que agrupar las fuentes no renovables en un lado y las fuentes renovables en el otro, y agregar los porcentajes para cada país.
- » Reúne de nuevo la clase y pídeles a algunos estudiantes que compartan sus conclusiones.

Figura 26. Abastecimiento de energía primaria en América Latina (porcentajes)



Fuente: IDB calculations based on IEA data and other sources, <http://www.iadb.org/en/sector/energy>.

Figura 27. Abastecimiento de energía primaria en América Latina y el Caribe 2012 , por países (porcentajes)



Fuente: IDB calculations based on IEA data and other sources, <http://www.iadb.org/en/sector/energy>.

Actividad de clase 2.

Cambio de comportamiento

Objetivo	Tiempo	Lugar
Entender cómo cambiar nuestros comportamientos conserva la energía.	30 minutos en clase, más trabajo de seguimiento durante cuatro semanas.	Salón de clase y seguimiento en casa.

Materiales

- » Calculadora de consumo de electricidad (disponible online). También, se pueden hacer los calculos con *The Rise Up School Sustainability Test*, lo puedes encontrar en www.iadb.org/riseup.

Preparación

- » Piensa en maneras de reducir el uso de electricidad en la escuela y en casa.
- » Repasa las fuentes de energía y la definición de eficiencia energética.
- » Dibuja en una cartulina una tabla como la siguiente, para ayudar a los estudiantes con el seguimiento de los resultados durante el mes.

Reducir la demana de energía depende de nosotros

Estudiante	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Clara				
Alicia				
Martín				

Paso a paso

- » Pregunta: ¿Cuáles son algunas maneras de reducir las emisiones de GEI?
- » ¿Se te ocurre alguna otra? Mantenlos hablando hasta que alguien diga que la mejor forma es conservar la energía o reducir el consumo.
- » Pregunta: ¿Cómo podemos cambiar nuestro comportamiento para hacer eso?
- » Dibuja en el tablero una tabla como la de abajo, con las ideas de los estudiantes.

ACCIÓN CONCRETA

- » Utilizar las bicicletas en lugar de carros.
 - » Reducir el uso de electricidad en mi habitación.
 - » Disminuir el uso de electricidad en la casa.
 - » Hablar con la familia sobre la conservación de la electricidad.
 - » Minimizar el uso del horno eléctrico.
 - » Desconectar los aparatos eléctricos durante la noche.
- » Usa el “Test de prueba” ¿Qué tan sostenible es tu escuela?” que puedes encontrar en www.iadb.org/ subete pídeles que construyan uno propio. Diles a tus estudiantes que deben tomar medidas para conservar la energía y que cada uno se debe evaluar semanalmente para medir su progreso. En el juego se proponen algunas actividades, pero también se pueden utilizar las ideas mencionadas en la clase.

Tips para el profesor

- » Haz que los estudiantes investiguen el uso de energía de la escuela. ¿De dónde viene? ¿Es de una fuente renovable o no renovable? ¿Cuánto es el uso? ¿Su utilización varía a lo largo del tiempo? ¿Cómo y por qué?
- » Organiza una excursión a una planta de energía o invita a un profesional de la energía a que hable en clase sobre las estructuras y los planes energéticos de la ciudad.

Evaluación formativa

Al finalizar esta unidad, los estudiantes deben ser capaces de:

- » Identificar las fuentes de energía renovables y no renovables.
- » Comprender la relación entre las energías renovables y el cambio climático.
- » Entender que la conservación de la energía es la mejor manera de reducir el cambio climático.

Relación con otras áreas del conocimiento

Geografía:

- » Utiliza un mapa de América Latina y el Caribe para identificar a los países en la actividad 1.
- » Localiza el Cinturón de Fuego del Pacífico y explica por qué se llama así.

Biología. La energía eólica es una fuente de energía limpia y renovable. Investiga el impacto que tiene en el ambiente.

Química. Investiga sobre la energía geotérmica y las reacciones químicas en las aguas termales. ¿Hay en tu área? ¿Por qué son buenas para la salud humana?

Sociales. Cada mes, asigna a varios estudiantes la tarea de apagar las luces en todas las aulas, baños y oficinas al final del día.

Para recordar

- » Con más de siete mil millones de personas en el planeta, la demanda de energía es mayor que nunca.
- » El cambio climático nos obliga a encontrar y utilizar fuentes de energía renovables.
- » Las fuentes de energía no renovables son el petróleo, el gas, el carbón y la energía nuclear.
- » Las fuentes de energía renovables incluyen energía solar, eólica, hidroeléctrica, oceánica y geotérmica, así como la biomasa.

Material complementario

- » Video. Tejiendo con el viento. Hecho por Empresas Públicas de Medellín sobre el Parque Eólico Jepirachi, en La Guajira colombiana. <http://www.youtube.com/> > tejiendo con el viento.
- » Video. Aires de cambio en Oaxaca. BID. México apuesta fuerte por las energías renovables con la construcción del corredor eólico más extenso de América Latina y el Caribe. <http://www.iadb.org/es/videos/> > Aires de cambio en Oaxaca.
- » Geothermal Technologies Office, US Department of Energy, Energy efficiency and renewable energy. Information resources > Energy Basics > Electricity Generation. Documento en inglés en el que se explica la generación de electricidad a partir de la energía geotérmica y se diferencian tres tipos de sistemas. www1.eere.energy.gov/.
- » Twenergy, una iniciativa de Endesa por la eficiencia y la sostenibilidad. Explica qué es la energía geotérmica. Energía > energía geotérmica www.twenergy.com.
- » Agencia andaluza de la energía. Ciudadanía > energía geotérmica. Ver video funcional de la energía geotérmica. <http://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/>.
- » *Manual de estadísticas energéticas*. Olade. Manual científico para profundizar en el tema de energía, que contiene definiciones sobre energía y fuentes de energía, análisis sobre energía y medio ambiente, reservas energéticas, precios, y otros temas relacionados. biblioteca.olade.org > Catálogo Olade > buscar: Manual de estadísticas energéticas.
- » Observatorio de Energía Renovable para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (Onudi). Aplicaciones > Balances de energía en ALC (Statmaps).
- » Herramienta con mapas interactivos donde se puede acceder a la información sobre la proveniencia y el uso de energía en América Latina y el Caribe. <http://renenergyobservatory.org/es/>.

4

Plan de clase 4. ¿Es la hidroeléctrica una fuente de energía limpia?

Objetivos generales

- » Analizar los impactos ambientales, sociales y económicos de las centrales hidroeléctricas.
- » Dar lugar a un debate sobre si la energía hidroeléctrica es o no renovable.

Actividad de clase 1. Las centrales hidroeléctricas: una polémica alternativa

Objetivo	Tiempo	Lugar
Considerar el impacto ambiental de las plantas hidroeléctricas.	2 a 3 horas.	Salón de clase.

Materiales

- » Los tres artículos sobre las centrales hidroeléctricas publicados en esta sección, el texto del paso 2 (abajo) y la fotografía de una central hidroeléctrica grande.

Preparación

Lee el material de apoyo y recuerda que las plantas hidroeléctricas se consideran fuentes de energía renovables, pero tienen grandes impactos ambientales y sociales. Si muestras los videos la actividad se alargará una hora y se requerirá un salón con acceso a internet y proyector.

Paso a paso

- » Imprime la figura 26 y pásala entre tus estudiantes.
- » Pregunta: ¿Es la energía de las grandes centrales hidroeléctricas renovable o no renovable? ¿Por qué?
- » Muestra el video *Megaestructuras: las represas más poderosas del mundo*. Hidroeléctrica de Itaipú, de National

Geographic. Para encontrarlo, busca en YouTube por “Megaestructuras: la represa de Itaipú”.

- » Divide a los estudiantes en grupos de tres y pide a cada grupo que investigue sobre las grandes centrales hidroeléctricas en diferentes partes del mundo, así como sus ventajas y desventajas. Algunos ejemplos de plantas de energía hidroeléctrica son El Quimbo en Colombia, la represa de las Tres Gargantas y la central hidroeléctrica de Yangtsé en China, Itaipú en Brasil, Guri en Venezuela y Belomonte en Brasil.

- » Da a cada grupo una copia del siguiente texto:

“La generación y el suministro de energía siempre se pensaron y discutieron como estructuras tecnológicas y económicas que dinamizan un desarrollo económico y social homogéneo, como si todos necesitaríamos consumir el mismo patrón de energía cuando en la realidad no sucede así. El consumo depende mucho de si el consumidor vive en un medio rural o no, del tipo de su residencia, de los electrodomésticos que utiliza, de los equipos que tenga y del número de personas que usen esos beneficios. En el caso del consumidor industrial, depende del tipo de industria o de las maquinarias que posea. Debemos tener en cuenta estas realidades o desperdiciaremos los recursos”. L.S. Ortiz (2005). Energía renovable sostenible: uso y manejo participativo en áreas rurales.

- » Pide a cada grupo que resuma su investigación para sus compañeros de clase. A continuación, lee el texto anterior.
- » Vuelve a preguntar: ¿Las grandes plantas hidroeléctricas son fuentes renovables? Cuéntales que se consideran fuentes renovables pero son polémicas. Pregunta: ¿Por qué son polémicas? Crea un debate entre las comunidades y los grupos ambientalistas. Permite que cada grupo exponga sus ideas.

- » Haz que cada grupo realice una tabla con los pros y los contras de las grandes plantas hidroeléctricas, y que escriban sus conclusiones.
- » Lee frente a toda la clase las conclusiones de cada grupo y pregunta si alguien tiene algo que agregar.
- » Discute: Las centrales hidroeléctricas son una fuente de energía alternativa, potencialmente útil, pero se debe tener cuidado al decidir si se desea o no usarlas.
- » Pregunta: ¿Qué es la eficiencia energética? Explica que significa adoptar sistemas que utilizan menos energía para proporcionar la misma cantidad y calidad de servicio, tales como la luz, el calor, el transporte o los productos.
- » Resume la discusión sobre las fuentes de energías no renovables, energías renovables y el caso de las centrales hidroeléctricas, señalando que hay otras maneras de producir la misma cantidad y calidad de energía, como la energía solar pasiva. Como tarea, pide a los estudiantes que investiguen sobre la energía solar pasiva.

Tips para el profesor

En el capítulo de infraestructuras, en el kit Verde, hay ejemplos de uso de la energía solar pasiva.

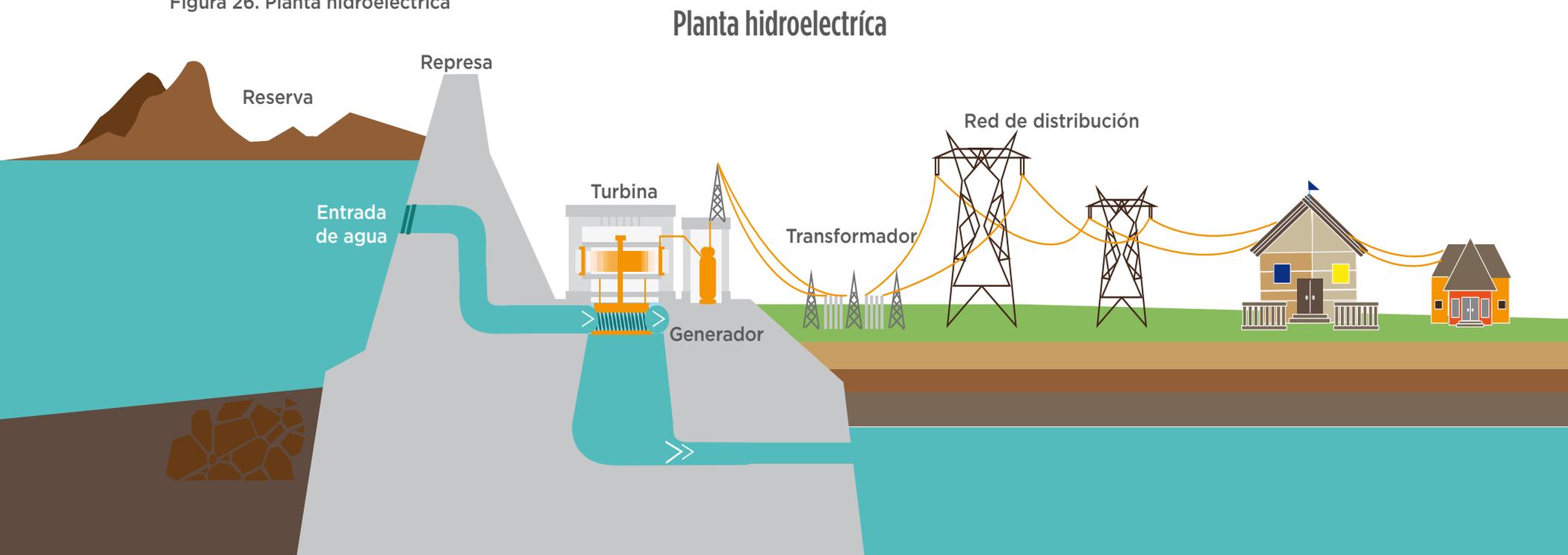
Los pasos 7 y 8 son opcionales.

Evaluación formativa

Al finalizar esta unidad, los estudiantes deben comprender los siguientes conceptos:

- » Operación. Impactos y pros y contras de las plantas hidroeléctricas.
- » Diferencia entre las centrales pequeñas y las grandes.
- » Argumentos sobre si las centrales hidroeléctricas son o no fuentes de energía renovable.
- » Fuentes de energía alternativas.
- » Eficiencia energética.

Figura 26. Planta hidroeléctrica



Relación con otras áreas del conocimiento

Geografía. Elaborar un mapa de las biorregiones de tu país o región, e incluye las centrales hidroeléctricas existentes y previstas. Identificar la topografía, el paisaje, la hidrografía y las divisiones políticas.

Biología. Profundizar en el impacto ambiental de las plantas hidroeléctricas.

Ciencias sociales. Indaga y reflexiona sobre la información que se le brinda al público relativa a los proyectos hidroeléctricos. ¿Cómo pueden participar las comunidades y las asociaciones en su diseño e implementación? Genera un debate sobre si hay que informar, consultar o invitar a las comunidades a participar.

Física y matemáticas. Calcula la potencia de las centrales hidroeléctricas.

Lenguaje. Elabora un ensayo sobre las ventajas y desventajas de la energía hidroeléctrica, así como de su sostenibilidad.

Para recordar

- » Las centrales hidroeléctricas generan electricidad a partir de la energía del agua en movimiento, y además ayudan a satisfacer las necesidades energéticas del mundo.
- » Si bien generan una energía más limpia, también pueden ocasionar impactos ambientales y sociales significativos, como la pérdida de la diversidad biológica y cultural y el desplazamiento de las comunidades.
- » Los países deben considerar seriamente los pros y los contras de cada proyecto, por lo que lo ideal sería involucrar a las autoridades, asociaciones y al público interesado.

Material complementario

- » Kit Verde en este proyecto. Capítulo 3 de “Infraestructura”. www.iadb.org/subete.
- » Chel hidroeléctrica comunitaria. Video en YouTube que nos muestra los beneficios de una pequeña central hidroeléctrica en Guatemala.
- » Megaestructuras. La represa de Itaipú. Video de National Geographic. Para encontrarlo, buscar en YouTube como “Megaestructuras: la represa de Itaipú”.
- » La iniciativa Global Energy Network Institute (GENI) hace referencia a la energía renovable y a los beneficios de desarrollar energía sostenible (<http://www.geni.org>). En la página principal, ve a la barra superior derecha, donde se encuentran las banderas, y una vez ahí ingresa a la bandera que despliega la opción de idioma español.
- » “Justicia Climática Ya” es una campaña que busca recapturar el discurso del cambio climático y ayudar a construir una aproximación popular y ambiental para enfrentar el reto del cambio climático. Portal Censat Agua Viva, amigos de la Tierra Colombia (www.censat.org). En la página principal aparece el logo de la campaña “Justicia Climática Ya”. RedSolar. Revista *Energías Renovables*. Portal Cubasolar, para la promoción de las fuentes renovables de energía, la eficiencia energética y el respeto ambiental (www.cubasolar.cu/). En la página inicial, ubícate en la barra izquierda e ingrese a Biblioteca Solar, donde encontrará dos subtítulos para dos revistas interesantes.
- » Revista *Energía y Tú*. Al hacer clic en este subtítulo de la Biblioteca Solar, se abre una nueva ventana con los números de la revista; algunos recomendados: 51, 53, 54 y 59.

- » Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC). Este documento de indicadores se ha conformado alrededor de seis áreas prioritarias para el desarrollo sostenible de la región. En el capítulo 5 se tratan los aspectos económicos, entre éstos el comercio y los patrones de producción y consumo; allí se habla sobre la energía (www.pnuma.org/). En el buscador, ingresa la palabra “Ilaces”, y después que se abra una ventana con opciones, elige el título “Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible”. Revisión regional - indicadores 2011.
- » Observatorio de Multinacionales en América Latina (www.omal.info/). En esta página ingresa al buscador la frase “Atlas de energía”. Luego encontrarás una nueva ventana con títulos asociados, desde donde podrás ingresar a: 1) Atlas de la energía en América Latina y el Caribe, y 2) Presentación del Atlas y conferencia “El papel de la energía en la crisis global”.
- » 2012. Año Internacional de la Energía. Ofrece una oportunidad para profundizar la toma de conciencia sobre la importancia de incrementar el acceso sostenible a la energía, la eficiencia energética y la energía renovable en los ámbitos local, nacional, regional e internacional. Ingrese al portal de la Organización de las Naciones Unidas (www.un.org/). En la página inicial, elija el idioma español, y en el buscador ingrese: 2012. Año Internacional de la Energía.
- » El dilema energético y el desastre del Japón. Blog Aguaceros y goteras, de Gustavo Wilches-Chaux, 19 de marzo de 2011 (<http://enosaquiwilches.blogspot.com>).
- » Pesimismo sobre objetivo de duplicar energías renovables. Artículo El economista, a través de PNUMA. 16 de enero de 2013 (<http://www.cambioclimatico-regatta.org>).
- » Base de datos de indicadores del Banco Mundial: Energía y minería > Consumo de energía proveniente de combustibles fósiles, 2010 (<http://data.worldbank.org/>).



- » *Energía sin fin: energías renovables para cuidar el planeta* (2006). Bogotá: Colciencias.
- » Sistema Económico de Latinoamérica y el Caribe (SELA). Datos 2009 ([h/www.sela.org](http://www.sela.org)).
- » *Eficiencia energética*. Banco Interamericano de Desarrollo (www.iadb.org/es/).
- » Ortiz, L.S. (coord.) (2005). *Energías renovables sustentables: uso y gestión participativa en el medio rural*. Puerto Alegre: Núcleo Amigos da Terra/Brasil.
- » La gran batalla contra las represas. Publicado por Luis Esteban G. Manrique, 22 agosto de 2012 @ 09:58: El Análisis de Infolatam.
- » Artículo impreso desde Infolatam: [/www.infolatam.com](http://www.infolatam.com).
- » Proyecto para construir tercera hidroeléctrica genera polémica en el Huila (Colombia). Caracol 11 de agosto de 2012, www.caracol.com.co.
- » Pekín reconoce los daños causados por la Presa de las Tres Gargantas. El Mundo 20/05/2011 www.elmundo.es.



2015

¡Energízate!

Planes de clase para niños y jóvenes

Emma Näslund-Hadley, María Clara Ramos, Juan Paredes,
Angéla Bolívar y Gustavo Wilches-Chaux



**Súbete a una Iniciativa para
enfrentar el Cambio Climático**

Un programa educativo del Banco
Interamericano de Desarrollo.