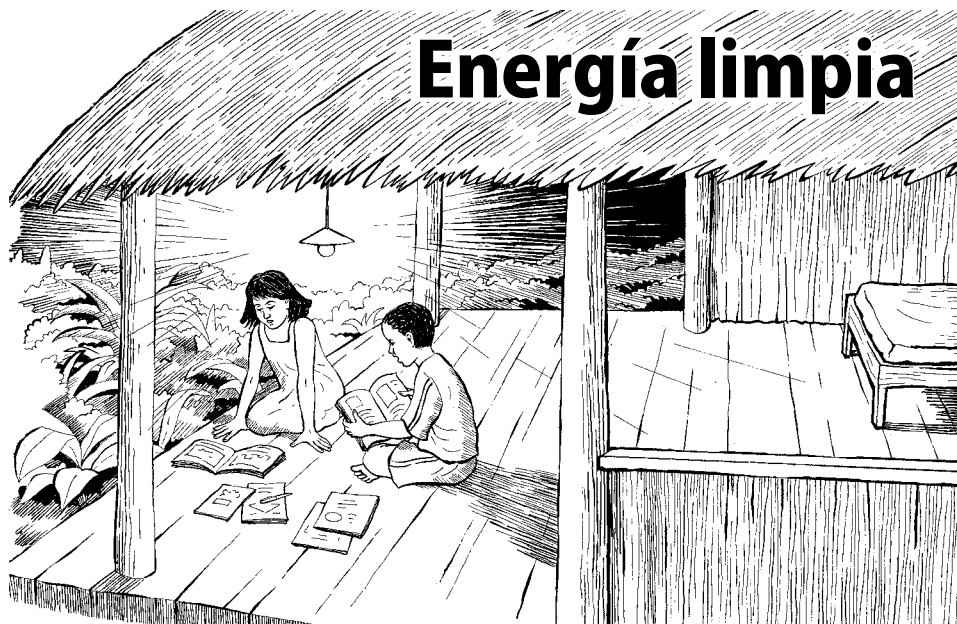


## 23 Energía limpia

<b>En este Capítulo</b>	<b>Página</b>
Cómo se produce la electricidad .....	526
Problemas de salud de la energía no renovable .....	527
Beneficios y costos la energía limpia .....	528
Distribución de energía .....	530
Historia: Clínicas rurales con energía eléctrica solar .....	531
Un uso más adecuado para la electricidad .....	532
Transporte .....	533
Pequeñas represas .....	534
Historia: Las microcentrales hidroeléctricas crean comunidades más unidas .....	535
Energía eólica (del viento) .....	536
Energía solar .....	537
Historia: El microcrédito ayuda a financiar la energía solar .....	539
Energía de la biomasa .....	540
Biogás .....	540
Historia: El biogás da energía a la vida rural .....	542
La bicicleta generadora de energía .....	543
Historia: La energía a pedal de Maya Pedal .....	543



La energía es necesaria para iluminar nuestros hogares, cocinar las comidas, extraer y acarrear agua y para realizar nuestras actividades diarias. A veces se trata de energía humana, como la fuerza para caminar, cortar madera, o levantar un balde, pero con frecuencia se trata de electricidad para encender las luces, bombear agua y accionar los ventiladores y otras máquinas.

La electricidad facilita nuestras vidas y nuestros trabajos. Nos permite tener luz para trabajar y estudiar, refrigeración para mantener nuestros alimentos y medicamentos fríos de modo que no se dañen, hace funcionar los molinos de maíz, taladros, etcétera que facilitan nuestras tareas, y los radios y televisores que nos mantienen informados y entretenidos. Todas estas cosas pueden mejorar nuestra salud y hacer que nuestras vidas sean más cómodas.

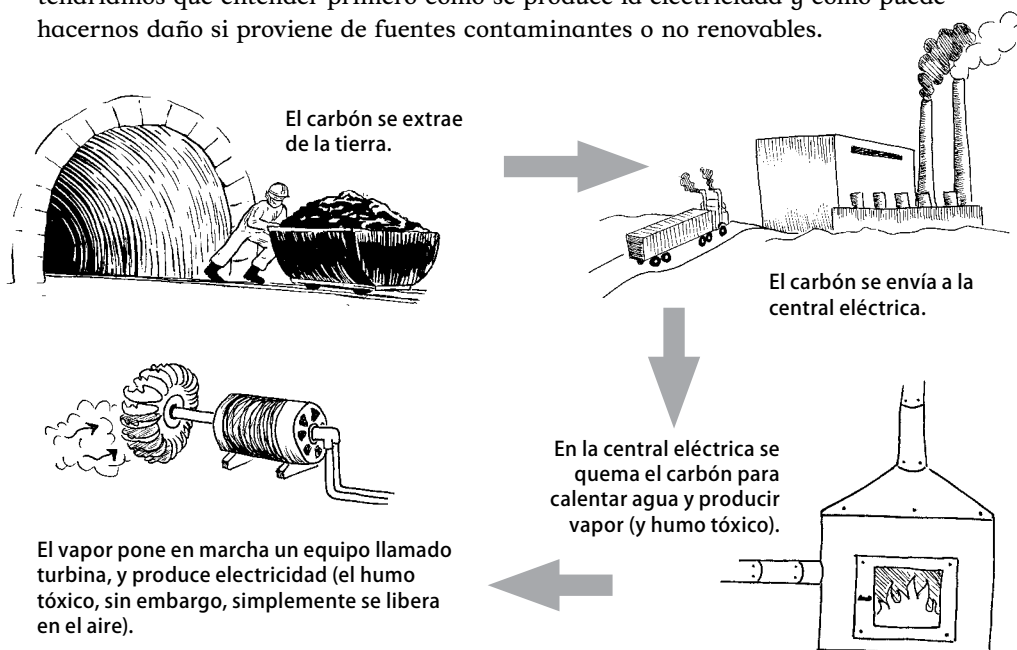
Desgraciadamente, el acceso a la electricidad es un sueño inalcanzable para mucha gente. La mayor parte de la electricidad se usa en las ciudades y en los países ricos del norte. De los 6 mil millones de habitantes del mundo, 2 mil millones no tienen electricidad.

También usamos la energía para el transporte, generalmente proveniente de **combustibles fósiles** como la gasolina o el diesel, que ponen en marcha automóviles, autobuses, camiones, trenes y aviones. Como ocurre con la electricidad, los países ricos consumen más de su justa parte de combustible para el transporte.

Para evitar la contaminación y reducir el cambio climático (ver página 33), el mundo debe quemar menos petróleo, carbón y gas natural. La gente de los países ricos, que utiliza demasiado, debe utilizar menos. Para que todos tengan suficiente electricidad y transporte sin aumentar el cambio climático, debemos cambiar a fuentes de energía no contaminantes (**energías limpias**, o energías renovables). Estas incluyen la energía del viento, la energía solar, la energía hidroeléctrica y el biogás.

## Cómo se produce la electricidad

En la actualidad la mayor parte de la electricidad se obtiene mediante la combustión de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural). Parte de la energía proviene de la energía nuclear y de las grandes represas (ver página 170). Para comprender por qué necesitamos energía limpia para reemplazar los combustibles fósiles, la energía nuclear y la energía de las grandes represas, tendríamos que entender primero cómo se produce la electricidad y cómo puede hacernos daño si proviene de fuentes contaminantes o no renovables.



Ya sea a partir del carbón, petróleo o gas natural y energía nuclear, la electricidad se produce de la misma manera. Para comenzar la fuente de energía calienta agua para producir vapor, y éste a su vez hace girar las grandes turbinas produciendo electricidad. Las grandes represas hidroeléctricas se valen de las caídas de agua, en vez del vapor, para propulsar las turbinas y producir electricidad. Todas estas técnicas de producción de energía resultan en contaminación tóxica, destrucción de comunidades y cuencas, y muchos problemas graves de salud. Ninguna es sana o sostenible, especialmente cuando se utilizan a gran escala.

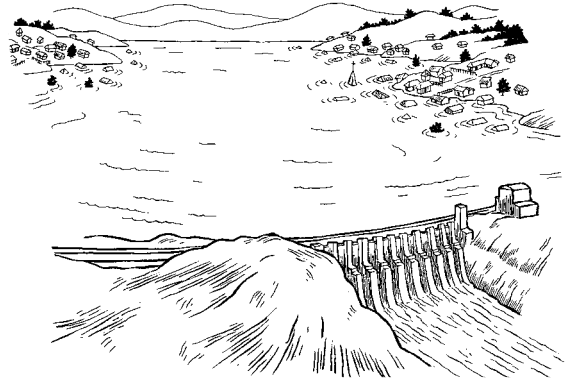
Los combustibles fósiles se vuelven escasos y cada vez cuesta más encontrarlos. No son renovables, lo que quiere decir que una vez que los hayamos usado, los sistemas basados en ellos literalmente habrán agotado el combustible. Al mismo tiempo, el peligro del cambio climático (ver página 33) y la contaminación por la quema de combustibles fósiles ha llegado a convertirse en un grave problema de salud ambiental para cada persona y para cada lugar del mundo.



## Problemas de salud de la energía no renovable

La quema de combustibles fósiles en grandes centrales eléctricas es el método más común para producir electricidad. Excavando y quemando combustibles fósiles se contamina el aire, la tierra y el agua, lo que resulta en problemas respiratorios y de la piel. También se producen sustancias químicas tóxicas que causan cáncer y defectos de nacimiento (ver Capítulo 16 y página 506). Nuestra dependencia de los combustibles fósiles resulta en el cambio climático y en guerras para controlar los recursos petroleros.

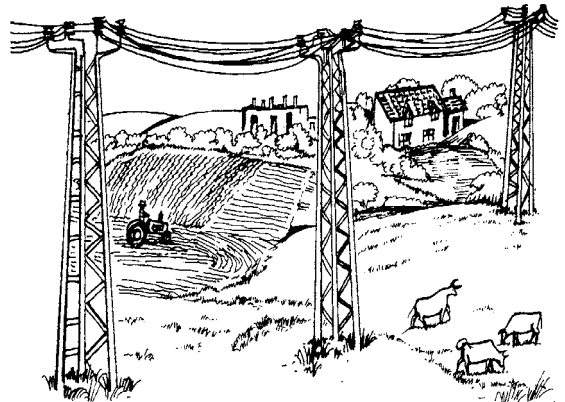
La energía hidroeléctrica de grandes proyectos (el uso del agua de las represas para producir electricidad) causa la inundación de grandes áreas de terreno que obligan a la gente a abandonar sus hogares, padecer hambre y perder sus tierras útiles, y ocasiona un aumento de enfermedades como el paludismo y los trematodos de sangre (ver Capítulo 9). Las represas pequeñas causan muchos menos problemas.



La energía nuclear es muy peligrosa debido a los materiales tóxicos que utiliza (ver página 491), el riesgo de accidentes y los desechos peligrosos que deja, que causan problemas de salud para muchas generaciones. La energía nuclear no es una energía limpia.

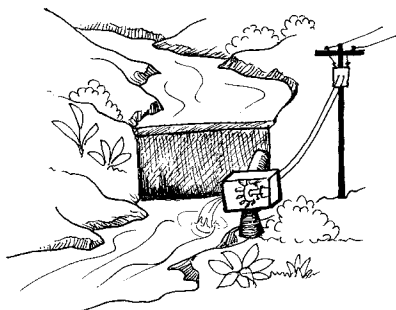
Las líneas de alta tensión (los cables que conducen la energía eléctrica del lugar de producción al de utilización) pueden causar problemas de salud como cáncer de la sangre (**leucemia**) y otros tipos de cáncer. Es mejor no construir casas muy cerca de las líneas de alto voltaje, especialmente directamente debajo de ellas.

Cuando transmiten energía limpia las líneas de alto voltaje son tan peligrosas como cuando transmiten energía de combustibles fósiles. La producción local de energía, un aspecto importante de las técnicas de producción de energía limpia, reduce la necesidad de tener líneas de alto voltaje.

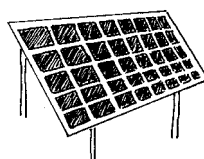
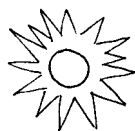


## Beneficios y costos de la energía limpia

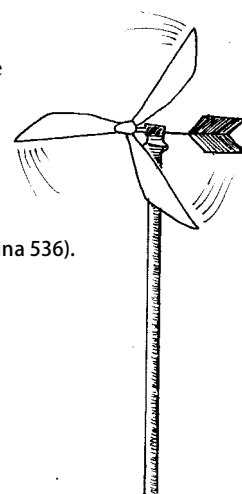
Las energías limpias son aquellas que pueden producirse con un mínimo de perjuicios sociales, culturales, para la salud y el medio ambiente. La energía limpia también se conoce como energía renovable o sostenible porque se puede producir a partir de fuentes que no se agotan, tales como:



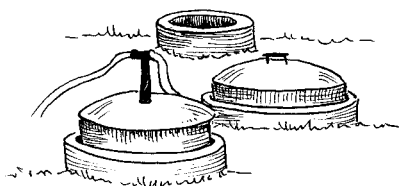
Caídas de agua de pequeñas represas (ver página 534).



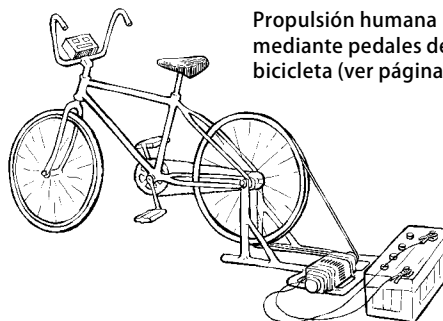
Rayos del sol (ver página 537).



Viento (ver página 536).



Biogás y otras biomásas (ver página 540).



Propulsión humana mediante pedales de bicicleta (ver página 543).

Si utilizamos la energía limpia reducimos los daños que los combustibles fósiles y otras tecnologías contaminantes de producción de energía no renovable causan a la salud humana y al medio ambiente. Gracias a la energía limpia las zonas rurales, las ciudades grandes y las fábricas pueden abastecerse de electricidad sin causar daños.

Todos los métodos de producción de energía limpia presentan sus propias ventajas y desventajas. Además, cada método depende de las condiciones locales, por ejemplo de la intensidad del viento en un lugar determinado, la duración e intensidad del sol, o el volumen del agua en el río. Es posible que muchas personas no puedan permitirse el lujo de comprar electricidad debido a su alto costo, incluso si se trata de electricidad limpia. Sin embargo, la gente está comenzando a utilizar energía limpia cada vez más y, a medida que se perfeccionen los métodos de producción, lo más probable es que sea más fácil y menos costoso producir y utilizar electricidad.

## Los pagos por la energía limpia

Los sistemas domésticos de energía, que funcionan con energía solar, eólica (del viento), o hidráulica (del agua) son costosos de instalar. Sin embargo, después de instalados, su costo de funcionamiento y mantenimiento es bajo. Los ingresos generados por los aparatos eléctricos que ahorran mano de obra, por ejemplo los molinos de granos y las bombas de agua, y la facilidad para trabajar después de que anochece, generalmente compensan los costos iniciales.

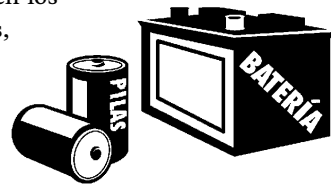
En muchos países la gente concibe métodos que permiten a todos acceder a la energía limpia. Una de las soluciones consiste en crear cooperativas rurales para pagar colectivamente por la energía. Otra solución son los programas de microcrédito (ver página 539). Los programas de microcrédito permiten a las familias pagar por los servicios en cuotas mínimas, en vez de pagar un monto elevado una sola vez. Aportando a un “fondo rotativo de crédito” se cuenta con dinero para ayudar, con el tiempo, a otras personas a instalar la energía eléctrica en sus domicilios.

Ya no existen razones técnicas para que en los países pobres o en las áreas rurales la gente no tenga electricidad; las razones para que aún no tengan este servicio tienen que ver más bien con la falta de justicia social.

## Almacenamiento de energía

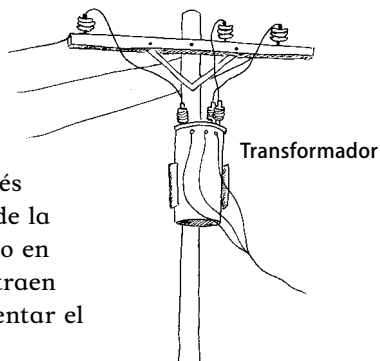
Cualquier forma de energía, para que sea útil cuándo y dónde se necesite, debe almacenarse. En el caso de los medios de transporte impulsados con la energía del petróleo y el gas, esto implica almacenar combustible en los tanques de los automóviles, autobuses y otros vehículos, para su combustión a lo largo del día. Si se trata de electricidad, hay que almacenarla en baterías.

Incluso si la energía se produce a partir de fuentes limpias como el viento, el agua y el sol, es necesario almacenarla en baterías. Las baterías son con frecuencia las partes más costosas de los sistemas de producción de energía limpia. También contienen materiales tóxicos y deben reemplazarse después de varios años. Hasta el presente no se ha encontrado un buen sustituto para las baterías como medio para almacenar la energía eléctrica.

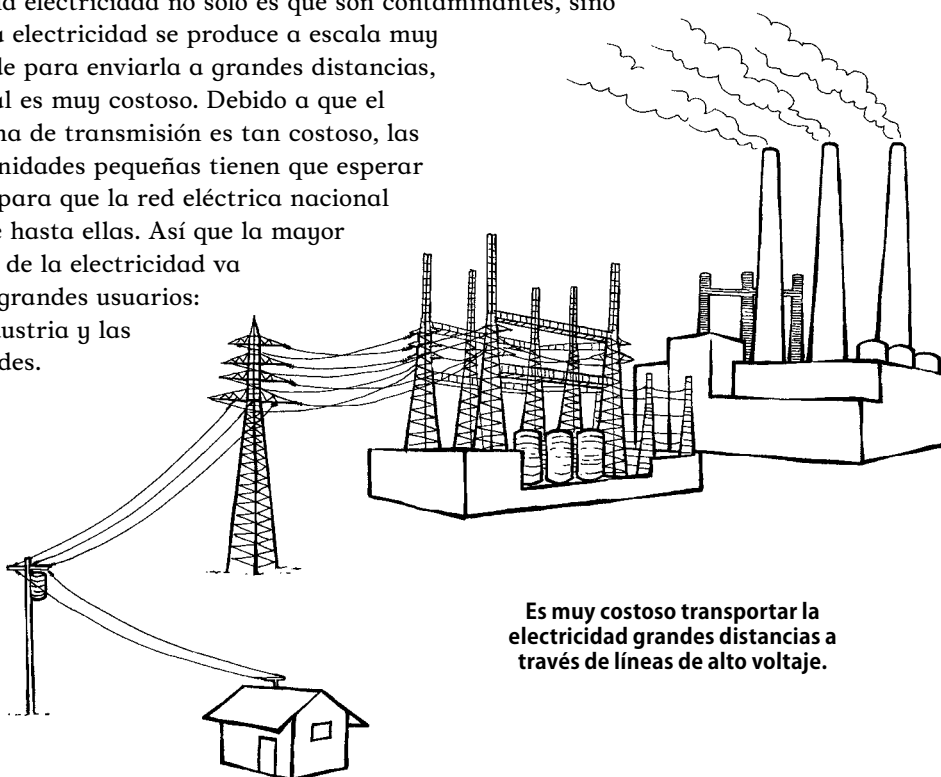


## Distribución de energía

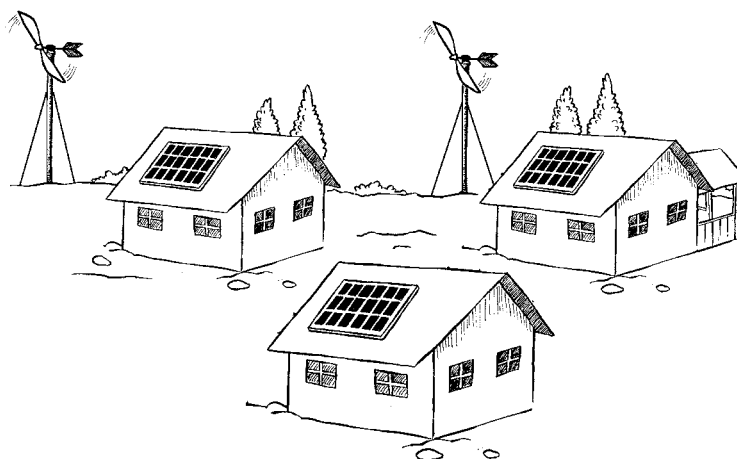
Las centrales eléctricas administradas por la industria privada y los gobiernos generan electricidad y la distribuyen a diferentes áreas a través de las líneas de alto voltaje. Luego la energía pasa a través de transformadores (aparatos que cambian el voltaje de la electricidad de alto a bajo para que pueda ser utilizado en los hogares y los negocios). Las líneas de bajo voltaje traen la electricidad hasta los hogares y fábricas para alimentar el alumbrado y las máquinas.



El problema con los métodos actuales de producción de casi toda la electricidad no sólo es que son contaminantes, sino que la electricidad se produce a escala muy grande para enviarla a grandes distancias, lo cual es muy costoso. Debido a que el sistema de transmisión es tan costoso, las comunidades pequeñas tienen que esperar años para que la red eléctrica nacional llegue hasta ellas. Así que la mayor parte de la electricidad va a los grandes usuarios: la industria y las ciudades.



La energía limpia eólica (del viento), solar e hidráulica (del agua) puede producirse en pequeñas cantidades a bajo costo y puede por lo tanto emplearse con más facilidad cerca de donde se produce. Las comunidades que consumen energía limpia pueden controlar sus propios recursos energéticos. Si la electricidad se produce localmente a partir de la luz solar, el agua de las represas pequeñas o el biogás, se reduce la dependencia en los combustibles fósiles y en las costosas redes de transmisión de alto voltaje. También se evita que las lejanas agencias estatales o grandes empresas establezcan los precios y controlen la distribución de la energía.



Las energías limpias son más efectivas cuando se combinan diferentes fuentes para obtenerlas, ya que si una fuente no está disponible, por ejemplo no hay sol en un día nublado, o no hay agua con corriente fuerte durante la época de sequía, habrá otras posibilidades disponibles para producir la energía.

La energía de los combustibles fósiles produce electricidad pero también distribuye dependencia y contaminación. Las energías limpias, por el contrario, producen electricidad y distribuyen independencia, autosuficiencia y sostenibilidad.

## Clínicas rurales con energía eléctrica solar

En una remota región de Birmania, cerca a la frontera con Tailandia, la gente del grupo étnico karen se mantiene en una constante lucha con los militares. Debido a la opresión de la cual son objeto, ninguna organización gubernamental o no gubernamental (ONG) puede proveer atención médica en esta región. Sin embargo, los grupos karen del lado de Tailandia han creado una red de médicos que ejercen sus labores en 35 clínicas, prestando sus servicios a más de 100 mil personas de la región. Los médicos tratan a las víctimas de las minas terrestres y a otros heridos en el conflicto, y también tratan otros problemas de salud.

Tres ONG, un grupo local llamado Equipo de Energía Verde de la Frontera, Green Empowerment (“Empoderamiento Verde”) y Sun Energy Power International (“Energía Solar Internacional”) trajeron paneles solares y baterías hasta la frontera y enseñaron a algunos pobladores karen, a refugiados y médicos, a armar y utilizar estos equipos, que los médicos llevaron a varios lugares de la selva. En la actualidad las 35 clínicas ubicadas en la zona de guerra tienen electricidad para alimentar las fuentes de iluminación, las computadoras portátiles y los equipos médicos, y los pobladores saben ahora cómo reparar y mantener sus propios sistemas de energía solar.

## Un uso más adecuado para la electricidad

Además de producir energía limpia, un medio importante para reducir la contaminación que causa la electricidad es usarla con más cuidado. Si ahorráramos más energía, las centrales eléctricas no tendrían que producir tanto, o producir tanta contaminación. Los gobiernos cuentan con varias posibilidades para promover un mejor uso de la energía, por ejemplo establecer normas que exijan la aplicación de métodos de producción más limpios (ver página 458), y mejorar las centrales eléctricas y las redes de transmisión eléctrica actuales.



**Los focos ahorradores duran más que los focos (bombillas) normales o incandescentes permitiendo ahorrar electricidad y dinero.**

### Reducir los desechos y reducir la demanda

El método más efectivo para reducir el uso de combustibles fósiles es hacer que las industrias y personas que consumen demasiada electricidad reduzcan su demanda. Los gobiernos pueden hacer que se reduzca la demanda eléctrica incentivando un uso más eficiente de energía en las fábricas, negocios y en los hogares de las ciudades. Si utilizamos menos energía se reducen los costos de producción eléctrica y los daños a la salud y al medio ambiente.

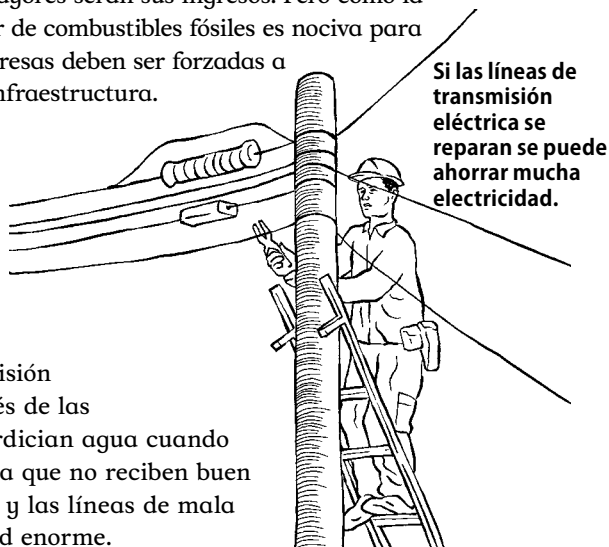
Los gobiernos pueden incrementar las tarifas o los impuestos a las industrias que consumen más electricidad. También pueden incentivar la utilización de electricidad en diferentes horarios, para evitar que la demanda se concentre en un solo período de tiempo.

Las empresas que producen electricidad son como cualquier otro negocio: entre más produzcan y vendan, mayores serán sus ingresos. Pero como la producción excesiva de electricidad a partir de combustibles fósiles es nociva para nuestra salud y el medio ambiente, las empresas deben ser forzadas a conservar energía en lugar de ampliar su infraestructura.

### Mejoras en las centrales y líneas de transmisión eléctrica

Las líneas de transmisión eléctrica conducen la electricidad desde las centrales eléctricas hasta los lugares donde ésta se utiliza. El transporte de electricidad a través de líneas de transmisión eléctrica es semejante al del agua a través de las tuberías ya que, al igual que éstas desperdician agua cuando gotean, las líneas de transmisión eléctrica que no reciben buen mantenimiento desperdician electricidad y las líneas de mala calidad pueden desperdiciar una cantidad enorme.

Las centrales eléctricas actuales podrían mejorarse para producir electricidad más abundante, limpia y segura. La adecuación y mejora de las centrales actuales sería menos costosa y causaría menos daños a las personas y al medio ambiente que la construcción de nuevas centrales.



## Transporte

Junto con la electricidad, el consumo más grande de energía en todo el mundo es el de combustible para el transporte en trenes, aviones, camiones, buses y automóviles. Igual como sucede con la electricidad, la gente de los países ricos consume más combustible para su transporte que la gente de países pobres. La contaminación por la combustión para el transporte es una de las mayores causas de enfermedades tales como el asma, bronquitis y cáncer, y el cambio climático.

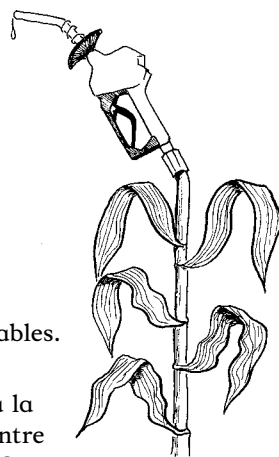
Para reducir la quema de combustibles y lograr mayor equidad en el transporte, los residentes de los países ricos, especialmente de Estados Unidos, deberían utilizar más el transporte público (trenes y buses) y menos autos particulares. Las ciudades y los sistemas de transporte deben estimular el uso de bicicletas en vez de autos.

### El problema con los combustibles a base de plantas

Cuando se inventó el motor para automóviles, se diseñó para funcionar con combustibles producidos a partir de plantas, por ejemplo aceite vegetal o alcohol. Sin embargo, poco tiempo después, dado que en esa época la producción de petróleo era menos costosa, la gasolina y el diesel (ambos derivados del petróleo) se convirtieron en los combustibles más utilizados para alimentar los motores de autos, motocicletas, camiones y aviones. La industria del petróleo se esforzó mucho para evitar la utilización de combustibles a base de plantas.

Ahora que el petróleo ha subido de precio, muchos países están volviendo a los combustibles a base de plantas para reemplazarlo. Los combustibles producidos a partir de palma, soya, canola (colza), maíz y otros se conocen como biocombustibles o agrocombustibles. Aparentemente son una buena solución porque las plantas son renovables. Sin embargo, pueden causar más problemas que soluciones:

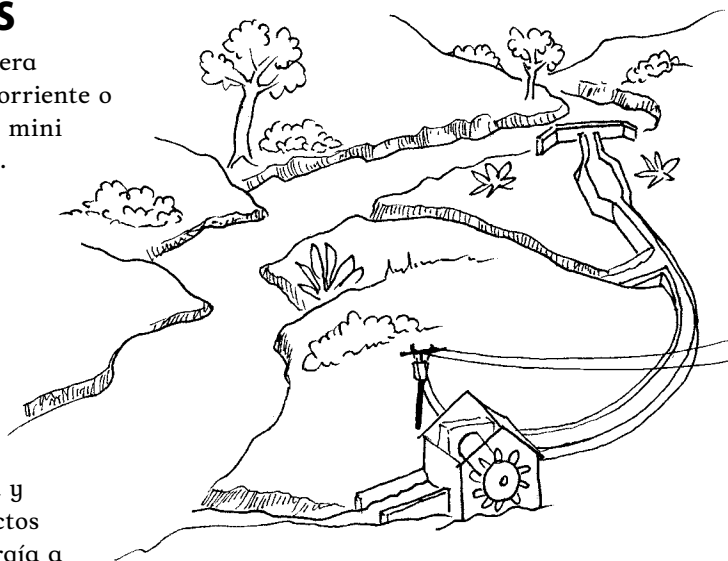
- La producción de aceite por plantas que podrían utilizarse para la alimentación puede dar lugar a una situación de competencia entre cultivar combustibles para los autos o alimentos para la gente. Con tanta gente que sufre por falta de alimento, no podemos permitirnos convertir los alimentos en combustibles.
- Una razón para reducir la dependencia de los combustibles fósiles es disminuir el cambio climático. Sin embargo, para producir la cantidad de cultivos necesarios para hacer biocombustible se necesitan fertilizantes a base de petróleo, maquinaria agrícola y medios de transporte para llevar los cultivos desde el lugar de su cosecha hasta el lugar donde se procesarán y distribuirán y, finalmente, donde se consumirán. Al final, la producción de biocombustibles consume más energía de la que produce, ¡y contribuye más al cambio climático que el petróleo!
- Cuando se despejan los bosques para sembrar cultivos de biocombustibles, se talan los árboles que absorben el gas que produce el cambio climático. Por ejemplo, el biocombustible producido con aceite de palma causa 10 veces más cambio climático que el diesel.



## Pequeñas represas

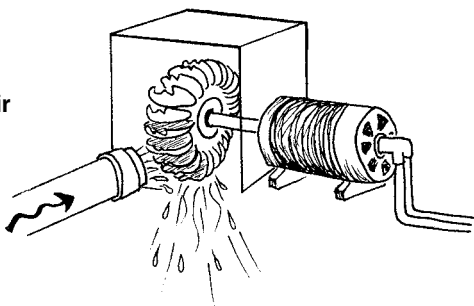
En las represas pequeñas se genera electricidad valiéndose de una corriente o caída de agua. Se conocen como mini y microcentrales hidroeléctricas. En lugares donde hay suficiente agua de los ríos o arroyos, la mini o microcentral hidroeléctrica es el medio más económico para suministrar electricidad a las comunidades rurales. Los propios pobladores pueden instalar y administrar por sí mismos estos proyectos. En China, India y Nepal, miles de pequeños proyectos hidroeléctricos suministran energía a los pueblos y aldeas.

En las mini y microcentrales hidroeléctricas el agua es canalizada desde un río o un arroyo y fluye cuesta abajo por una tubería. El agua que cae hace girar una turbina, y luego regresa al río o al arroyo. Las represas pequeñas no causan desplazamientos de personas ni cambian el curso de los ríos como sucede con las represas grandes. Para dirigir el agua hacia la turbina, las mini y microcentrales se valen de represas de sólo unos cuantos metros de altura.



**El agua del río es dirigida hasta una turbina cuesta abajo y luego fluye de nuevo al río.**

**El agua hace girar la turbina para producir electricidad.**



(En la sección de Recursos encontrará más información sobre las mini y microcentrales hidroeléctricas).



## Las microcentrales hidroeléctricas crean comunidades más unidas

A medida que Nicaragua se recuperaba tras muchos años de guerra, la gente de todo el país se dedicó a reconstruir las granjas, acueductos, escuelas y centros de salud. Sin embargo, el país había quedado en una situación de pobreza tan grave que el gobierno no podía suministrar electricidad a muchas comunidades rurales.

En el poblado de La Pita no había electricidad y las líneas de transmisión eléctrica estaban a 70 kilómetros de distancia. Durante la guerra, los habitantes de La Pita habían luchado en bandos opuestos y esto dificultaba la realización de proyectos. Sin embargo, después de trabajar juntos para construir una escuela y una clínica, decidieron traer también la electricidad al pueblo.

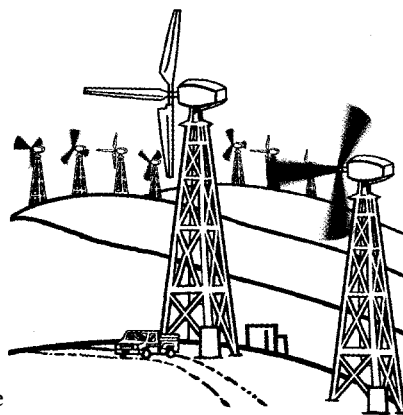
Los residentes del pueblo pidieron a la Asociación de Trabajadores de Desarrollo Rural Benjamín Linder que les ayudara a electrificar La Pita. El pueblo está cerca a un río que corre todo el año, y La Pita era un sitio adecuado para instalar una microcentral hidroeléctrica. Los trabajadores de la agencia para el desarrollo ayudaron a la gente del pueblo a organizar el proyecto y obtener el apoyo de una pequeña agencia internacional llamada Green Empowerment (“Empoderamiento verde”), que brindó financiamiento y asesoramiento técnico.

Los miembros de la comunidad trabajaron juntos muchas horas para construir una pequeña represa y adquirir una turbina, con lo que ahora se abastece de electricidad a 700 personas. La electricidad se utiliza en los hogares y pequeños negocios, escuelas e iglesias de la comunidad, 2 carpinterías y las granjas del lugar. Cuando la minicentral hidroeléctrica se instaló y se puso en marcha, la comunidad formó un comité encargado del funcionamiento y mantenimiento del sistema, asegurándose de que todos en La Pita se beneficiaran. A pesar de las diferencias que la gente tuvo en el pasado, la electricidad y la responsabilidad de generarla se comparten ahora entre todos. El pequeño poblado de La Pita, alejado de las redes nacionales de energía, ahora tiene su propia energía.

## Energía eólica (del viento)

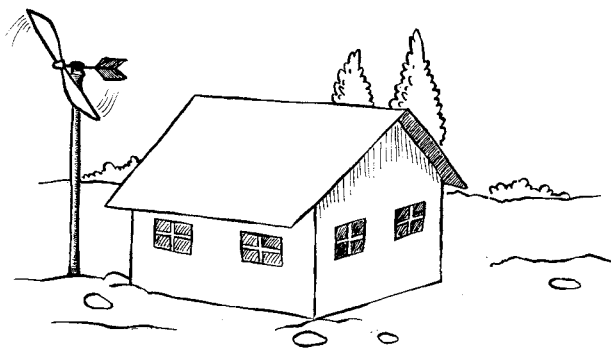
La energía del viento ha sido utilizada por cientos de años para bombear agua y moler granos. En tiempos más recientes, el viento se ha venido utilizando para generar electricidad en Europa, Norteamérica, la India, China, Sudáfrica y Brasil. Los molinos de viento, grandes y pequeños, generan electricidad porque la fuerza del viento hace girar sus aspas.

La energía del viento es quizás el medio más económico y adecuado para reemplazar la generación de electricidad a gran escala mediante combustibles fósiles. Los proyectos eólicos de mayor escala con frecuencia se conectan a la red nacional de distribución eléctrica. Para que la energía eólica dé buenos resultados, se necesitan vientos fuertes y constantes. Las áreas costeras, las planicies abiertas y los pasos de montaña son los sitios más adecuados para aprovechar la energía del viento. En la mayoría de los lugares el viento nunca es constante y por esto las turbinas de viento necesitan baterías para almacenar la electricidad o un sistema de respaldo para generar energía (paneles solares o generadores alimentados con gas).



## Energía eólica (del viento) a pequeña escala

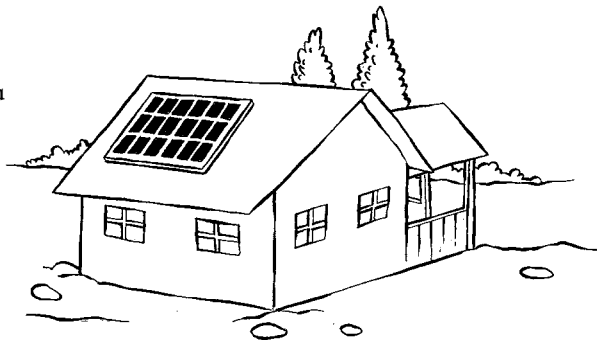
En ciertos lugares del mundo se utilizan turbinas de viento para cargar baterías que suministran electricidad a los hogares. Sin embargo, tomando en cuenta su dependencia en un viento constante, la necesidad de tomar cuidadosas medidas para instalarlas y mantenerlas, y su alto costo, quizás no sea ésta la mejor opción para suministrar electricidad a los hogares y las aldeas. Aunque a primera vista las turbinas de viento pueden parecer una opción más adecuada que los paneles solares ya que son quizás menos costosas, a la larga requieren más reparaciones y mantenimiento.



(En la sección de Recursos encontrará más información acerca de la energía del viento).

## Energía solar

Cuando sentimos que el sol calienta nuestros cuerpos o el aire dentro de la casa, se debe a la energía solar. Existen diferentes técnicas para aprovechar con eficiencia la energía solar para calentar agua (ver página 538), para purificar el agua (ver página 98), y para cocinar alimentos o calentar una casa (ver página 378). La energía solar puede usarse también para producir electricidad.

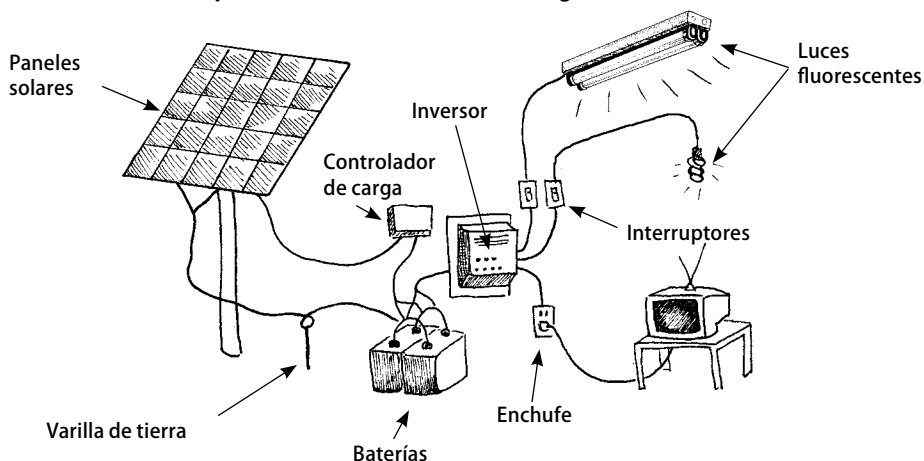


Los paneles solares sobre el techo de una casa absorben la energía del sol.

La energía solar requiere del uso de **paneles solares (fotovoltaicos)** o celdas solares para capturar la luz del sol y transformarla en electricidad. Como el sol no siempre está brillando, la electricidad producida debe almacenarse en baterías antes de utilizarla para alimentar sistemas de iluminación, motores y otras máquinas.

La instalación de un sistema de energía solar puede resultar costosa porque requiere paneles solares, baterías y otros componentes. Sin embargo, los rayos solares nos llegan gratuitamente (y se renuevan sin fin). Los sistemas de energía solar necesitan muy pocos gastos y mantenimiento después de instalados. El mayor costo de mantenimiento de un sistema solar es el cambio de baterías cada 3 a 5 años, y el reemplazo de los paneles solares si se rompen.

### Componentes de un sistema solar de generación eléctrica



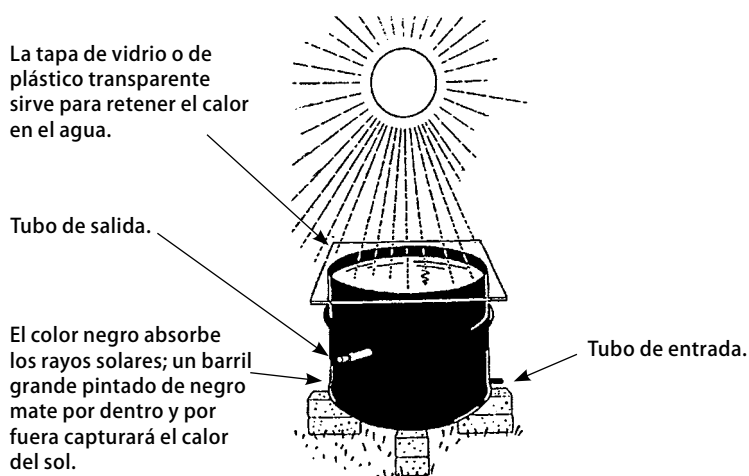
(En la sección de Recursos encontrará más información sobre la energía solar).

## Agua calentada al sol

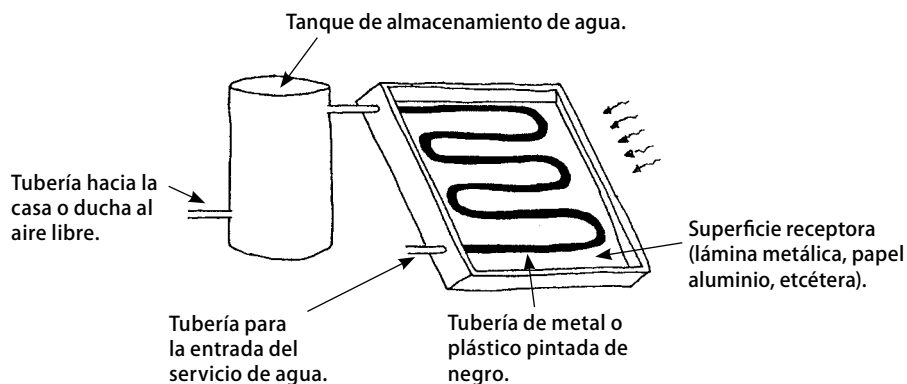
En áreas con mucho sol, uno de los usos más directos de la energía solar es calentar agua para beber o bañarse. El agua calentada al sol no requiere de paneles solares o equipo costoso. Todo lo que se necesita es un tanque de almacenamiento de agua y un tubo pintado de negro para absorber los rayos solares.

En climas templados, se necesitan colectores solares para calentar el agua. Son más costosos que los calentadores solares sencillos, pero cuestan menos que los paneles solares para generar electricidad y menos que calentar el agua con los calentadores comunes que consumen recursos no renovables.

### Calentador de agua sencillo

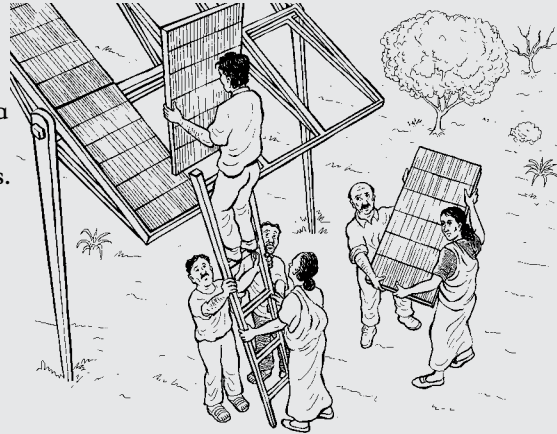


### Calentador de agua solar instalado en el techo o en el suelo



## El microcrédito ayuda a financiar la energía solar

La mayor parte de las casas en Sri Lanka no están conectadas a la red nacional de distribución eléctrica. Sin embargo, Sri Lanka es una isla muy soleada, como todos los demás países tropicales. En 1991 una organización llamada SELF (Fondo para la Luz Eléctrica Solar) vino a Sri Lanka para ayudar a la gente a generar electricidad valiéndose de la luz solar.



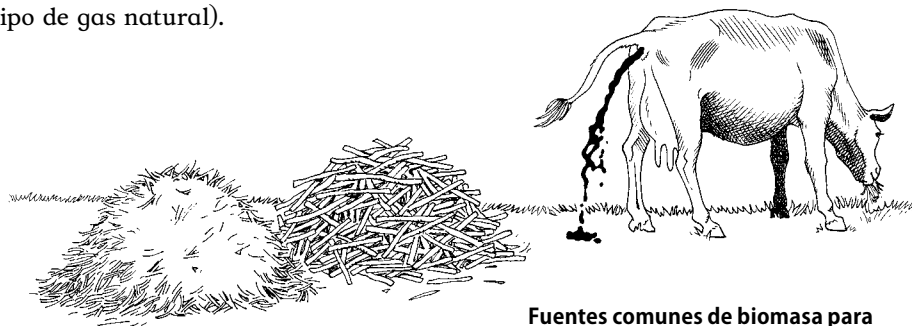
SELF no podía regalar los equipos solares de generación eléctrica, así que concibió un esquema para que la gente pague por sus propios sistemas. En asociación con una organización sin fines de lucro de Sri Lanka crearon una “cooperativa solar”. La cooperativa estableció un fondo para microcréditos. Los miembros de la cooperativa aportaban una pequeña cuota inicial al fondo para que se instalara un sistema de energía solar en sus hogares, y luego pagaban mensualmente pequeñas sumas durante ocho años. A medida que el fondo iba creciendo, más y más familias pudieron valerse de éste para obtener sus propios sistemas de generación solar. Tras 5 años, las primeras 48 familias ya habían aportado suficiente al fondo de microcrédito para permitir que 25 familias más compraran sistemas de energía solar.

Basados en estos buenos resultados, SELF comenzó a trabajar con Sarvodaya, la ONG más grande de Sri Lanka, con más de 3 millones de miembros. SELF y Sarvodaya crearon un programa de “Semillas Solares” que logró traer la electricidad mediante generación solar a 100 comunidades. El programa instaló sistemas solares de demostración en los centros comunitarios, escuelas y templos budistas. SELF luego organizó un fondo de microcrédito para ayudar a los miembros de Sarvodaya a comprar equipos solares de generación eléctrica para sus casas. El programa comenzó con 300 hogares. Unos años más tarde, era tal el éxito logrado que Sarvodaya comenzó a concebir un programa solar para un “millón de hogares”.

Miles de hogares de las zonas rurales de Sri Lanka tienen ahora electricidad. Valiéndose de los microcréditos, miles de personas más tendrán electricidad dentro de poco tiempo. Si prosiguen con sus labores de esta manera, es posible que Sri Lanka se convierta un día en el primer país del mundo alimentado exclusivamente por energía solar.

## Energía de la biomasa

En muchos países, la **biomasa** (material de desechos de las plantas y animales) es una fuente de energía común. La energía de los materiales de biomasa puede liberarse mediante la combustión o dejando que se pudra y produzca **biogás** (un tipo de gas natural).



Fuentes comunes de biomasa para producir energía

La biomasa de las plantas es renovable, pero cuando se quema como combustible contribuye al cambio climático y causa problemas de salud. Cuando encendemos una hoguera con madera o estiércol de res, estamos aprovechando la energía de la biomasa a pequeña escala.

A una escala más grande, los desechos (residuos) de las cosechas pueden utilizarse para generar electricidad. En Cuba, por ejemplo, una gran cantidad de energía se genera quemando los tallos de la caña después de que ésta ha sido cosechada y molido para producir azúcar. Los tallos del arroz, desechos de madera y otros tipos de biomasa pueden utilizarse de igual manera. Aunque renovable, la quema de desechos de cosechas es nociva para la salud de la comunidad y para el medio ambiente.

## Biogás

El biogás se produce cuando la materia orgánica se pudre. Cuando el biogás se captura en un envase cerrado, se puede producir una llama pequeña para cocinar, generar electricidad, calentar el ambiente, iluminar, bombear agua y poner en marcha motores y equipo agrícola. Al convertir en energía la materia orgánica proveniente de desechos humanos, animales y plantas, el biogás nos permite transformar los desechos en recursos buenos para el medio ambiente y para la salud de la comunidad. El biogás se puede elaborar a partir de diferentes clases de materia orgánica:

- Estiércol y orín animal.
- Heces y orín humano.
- Desechos de comida como carne, sangre, huesos y restos de legumbres.
- Materia de plantas tales como residuos de cosechas, paja, hojas, troncos, ramas y pasto cortado.

El biogás es invisible y no tiene olor. Produce una llama azul limpia al quemarse. Si se utiliza biogás para cocinar en vez de combustibles sólidos como leña, se reduce el humo producido dentro de la casa, se evitan enfermedades (ver Capítulo 17) y se reduce la demanda de cortar árboles para obtener combustible. El material que queda después de producir el biogás puede utilizarse como fertilizante de alta calidad. Quemar biogás no contribuye al cambio climático.

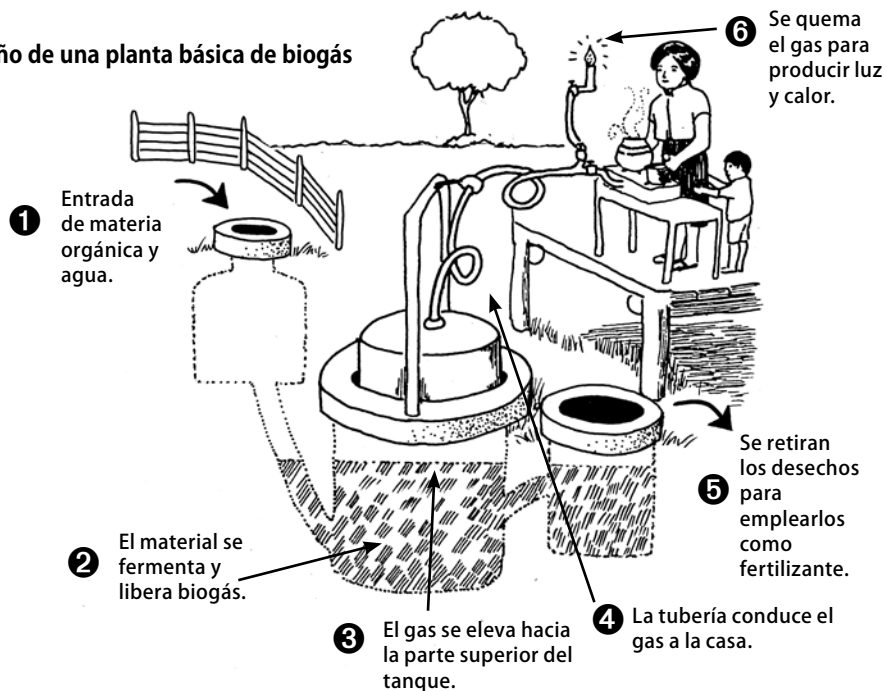
### Instale una planta pequeña de biogás

El diseño de una planta de biogás depende de la cantidad y calidad de los desechos que tenga, del clima y materiales de construcción disponibles. Se puede capturar el biogás en un envase cerrado como un tanque, o se puede usar una bolsa de plástico grande con forma de salchicha de 5 a 10 metros de largo. Las diferentes clases de desechos animales y de plantas producen diferentes cantidades de gas, de modo que es difícil calcular cuántos animales se necesitan para producir biogás.

El estiércol de las vacas, cerdos, pollos e incluso las heces humanas se pueden usar para producir biogás. Las vacas producen mucho más que cualquier otro animal y son la mejor fuente de biogás combustible. Para tener suficiente combustible para cocinar todos los días (5 horas diarias en una estufa de 2 hornillas), se necesitan 4 ó 5 vacas.

Antes de construir una planta de biogás, tiene que estar seguro de que dispondrá de suficientes desechos para generar la energía que necesita.

### Diseño de una planta básica de biogás



(En la sección de Recursos encontrará más información sobre el biogás).

## El biogás da energía a la vida rural

La mayoría de habitantes de Nepal viven en poblaciones remotas esparcidas en la alta montaña, al pie de las montañas y en valles profundos. La pobreza y lo accidentado del terreno hacen que sea prácticamente imposible para el gobierno traer energía eléctrica a todo el país.

Siendo una nación agrícola, en la mayoría de las casas de Nepal la gente tiene ganado. A principios de la década del 90 el gobierno de Nepal descubrió que el estiércol del ganado podía utilizarse

mezclado con agua para producir biogás y suministrar así energía a los habitantes de las áreas rurales, que por muy poco dinero la utilizarían como fuente de calor, iluminación, y combustible para cocinar. Con el apoyo de los gobiernos de Alemania y Holanda, establecieron el Programa de Apoyo al Biogás (BSP).

La meta del programa es proporcionar un sistema de gas a la mayor parte posible de hogares. El BSP diseñó un sistema de biogás económico, eficiente y fácil de usar y mantener. Los trabajadores del BSP hicieron visitas domiciliarias para enseñar a la gente los usos y beneficios del biogás. También iniciaron un programa de microcrédito para que las familias puedan pagar el costo de los sistemas de biogás.

En los primeros 2 años se instalaron 6 mil sistemas de biogás. El programa dio tan buenos resultados que en los próximos 10 años se instalaron otros 100 mil sistemas. Para el año 2010, el gobierno espera haber instalado 200 mil sistemas de biogás.

Las familias de las zonas rurales de Nepal se valen ahora del biogás para cocinar, calentarse y obtener luz. Gracias al biogás cada hogar ahorra anualmente 4 toneladas de leña y 32 litros de queroseno. Cada una de las plantas de biogás produce además 5 toneladas de fertilizantes al año, que los agricultores aplican en sus cosechas para mejorarlas. Gracias al biogás, muchas familias de Nepal ahora gozan de mejor salud, se mantienen abrigadas y dependen menos de combustibles contaminantes que hacen daño al medio ambiente.

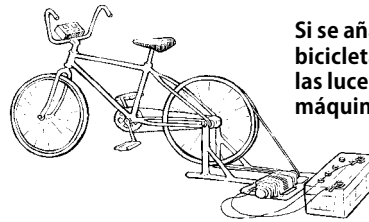




Algunas máquinas funcionan con energía humana obtenida a través de pedales.

## La bicicleta generadora de energía

La bicicleta es quizás una de las mejores máquinas jamás inventadas. Las bicicletas nos permiten fácilmente trasladarnos de un lugar a otro gracias a la energía humana. También son muchos sus beneficios para la salud y el medio ambiente. Las bicicletas nos permiten además aprovechar la energía humana para poner en marcha diversos tipos de máquinas.



Si se añade una batería, las bicicletas pueden alimentar las luces, televisores y otras máquinas.

### La energía a pedal de Maya Pedal

En 1997 se creó un grupo en Chimaltenango, Guatemala para promover el desarrollo sostenible. Maya Pedal es una ONG que promueve la salud, la protección del medio ambiente y la economía rural sostenible mediante el aprovechamiento de la energía humana obtenida mediante pedales de bicicleta.

La ONG comenzó primero reuniendo piezas de bicicletas usadas para construir máquinas propulsadas por pedales de bicicleta que satisficieran las necesidades de la gente del campo. Maya Pedal vendía sus máquinas propulsadas por pedales de bicicleta a cualquier persona interesada en comprarlas, aunque ofrecía un descuento especial a los grupos que deseaban crear proyectos de desarrollo sostenible.

Un grupo de mujeres encargó una licuadora propulsada a pedal de bicicleta para producir un champú hecho de aloe vera, que cultivaban en sus huertos. Con el dinero que ganan con el champú, las mujeres mantienen a sus familias y financian su propio proyecto de reforestación del pueblo. Otro grupo encargó un molino propulsado a pedal de bicicleta para moler granos, con el cual muelen maíz para animales que venden a bajo precio a las comunidades locales. Son muchos los lugares en los que la gente ha descubierto técnicas creativas para aprovechar la energía a pedal de bicicleta (en *Donde no hay dentista*, página 218, podrá ver una foto de un taladro dental a pedal!).

