
Impacto ambiental

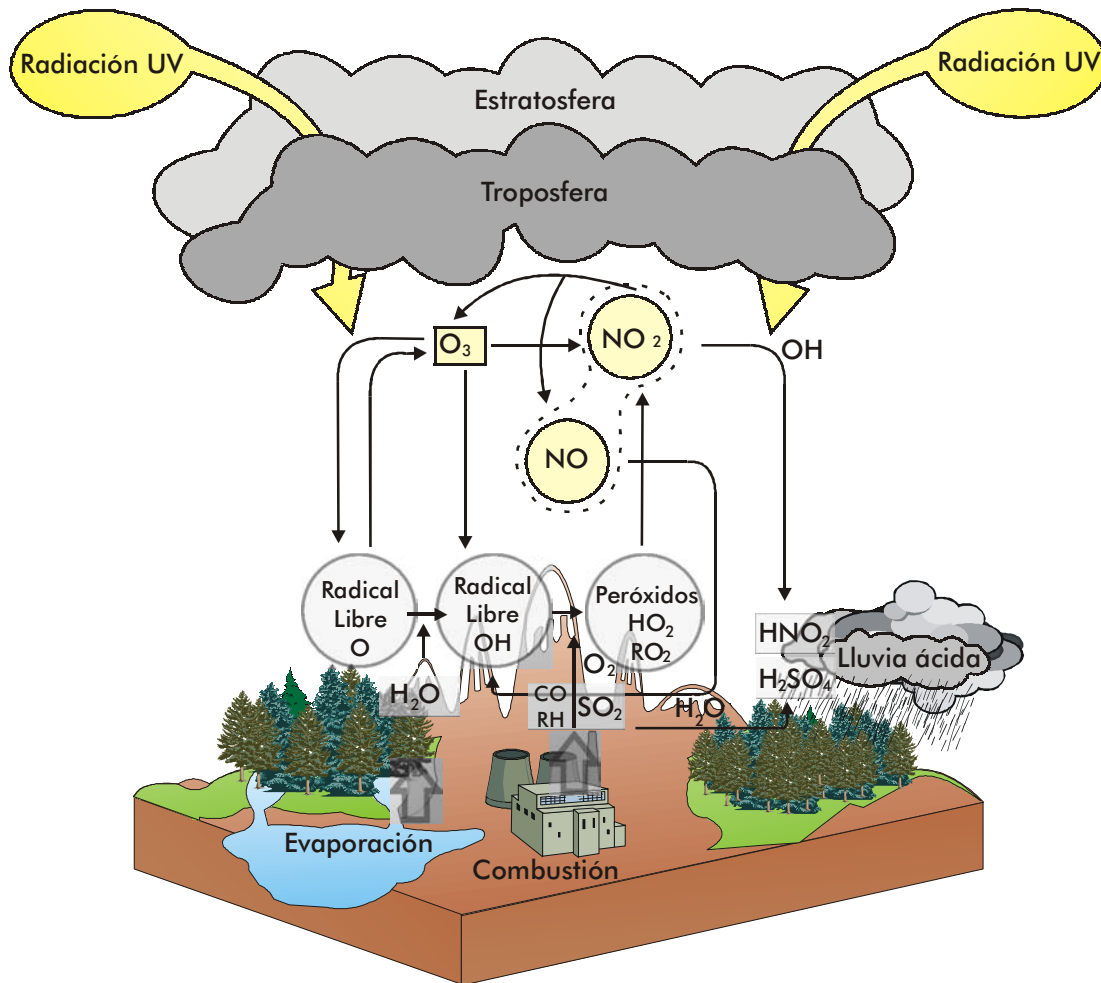
**unidad
didáctica 9**

1. Problemas ambientales de los combustibles fósiles

El uso de combustibles fósiles acarrea serios problemas medioambientales. Los más destacados son la lluvia ácida y el calentamiento global, aunque hay otros problemas, como la contaminación del suelo y el vertido de petróleo, que están relacionados directamente con la extracción y el transporte de estos combustibles.

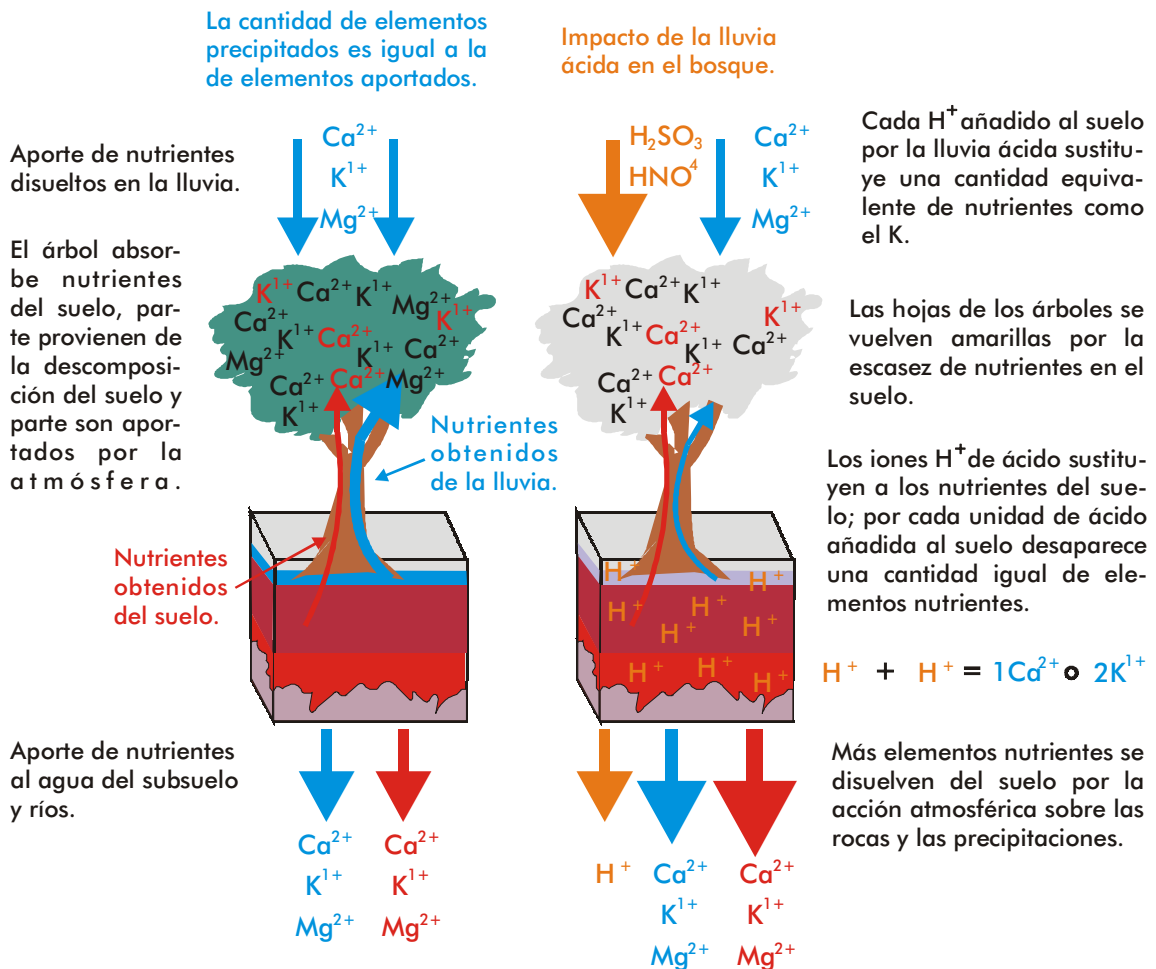
1.1. Lluvia ácida

Cuando se queman combustibles fósiles se desprenden sustancias como azufre, nitrógeno y carbono, las cuales se combinan con el oxígeno para formar óxidos. Cuando estos óxidos son liberados en el aire, reaccionan químicamente con el vapor de agua presente en la atmósfera, formando ácido sulfúrico, ácido nítrico y ácido carbónico, respectivamente, que quedan formando parte del vapor de agua atmosférico. Cuando ese vapor se condensa y cae en forma de lluvia (lluvia ácida), entra en el ciclo del agua y, por tanto, puede perjudicar la calidad biológica de bosques, suelos, lagos y arroyos. Otras veces, aunque no llueva, van cayendo partículas sólidas con moléculas de ácido adheridas. La lluvia ácida ya no es el don beneficioso que revitalizaría tierras, ríos y lagos; sino que, al contrario, trae la enfermedad y la decadencia para los seres vivos y los ecosistemas. Afecta a los ecosistemas acuáticos, ya que los animales de ríos y lagos tienen muy difícil la supervivencia cuando el pH del agua es ácido. Lo mismo ocurre con los árboles; si bien no está completamente demostrado que la lluvia ácida cause su muerte, sí se ha observado un elevado incremento en el número de árboles que enferman y mueren en zonas donde la contaminación es elevada.



A comienzos de los años 70 del siglo pasado, se comenzó a observar en Alemania que muchos árboles perdían vigor, sus hojas se decoloraban y caían prematuramente, y la debilidad de la planta facilitaba el que las heladas, el viento o los insectos u otras plagas terminaran matando al árbol. Las especies de hoja perenne, como las coníferas eran las más afectadas, por su larga vida y porque al tener hojas permanentemente acumulaban contaminantes a lo largo de todo el año, aunque también algunos bosques de hayas resultaron dañados. Los bosques situados en zonas altas también sufren más daños, probablemente porque están mucho tiempo dentro de nieblas y nubes que agravan la acción de la contaminación sobre la planta. Las observaciones en Alemania continuaron y se comprobó que para 1982 un 8% de sus bosques estaba dañado y en un estudio hecho en

1985 se señalaba que alrededor de la mitad de sus árboles mostraban síntomas de decadencia, más o menos grave.



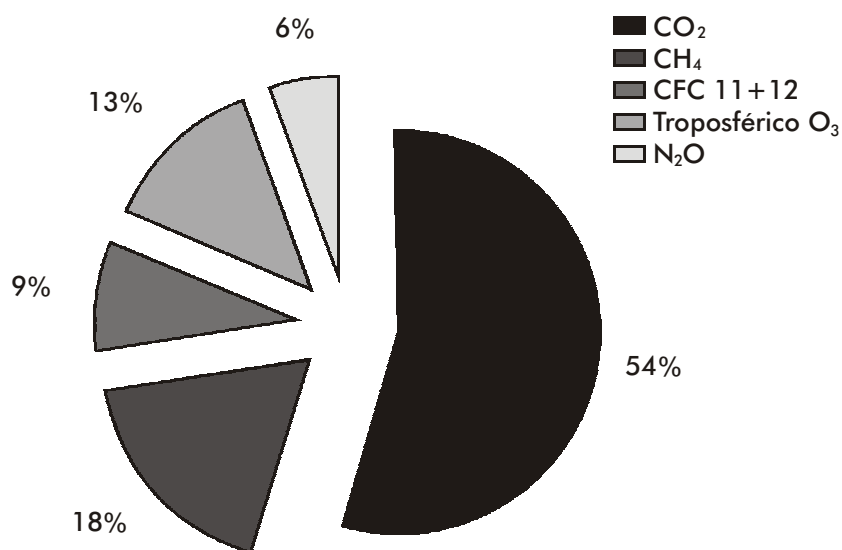
A finales de los años ochenta y durante todos estos últimos años se ha visto con optimismo que el fenómeno no se ha ido agravando, sino que ha habido una mejoría, muy probablemente por el descenso en la contaminación atmosférica en los países más afectados.

Algunos países cuentan con leyes medioambientales que exigen el uso de equipos que reduzcan la contaminación, como los depuradores de aire. Son aparatos instalados en el interior de las chimeneas de las plantas que queman carbón, que separan los vapores de dióxido de azufre y otros compuestos antes de que estas sustancias contaminantes entren en la atmósfera.

1.2. Calentamiento global

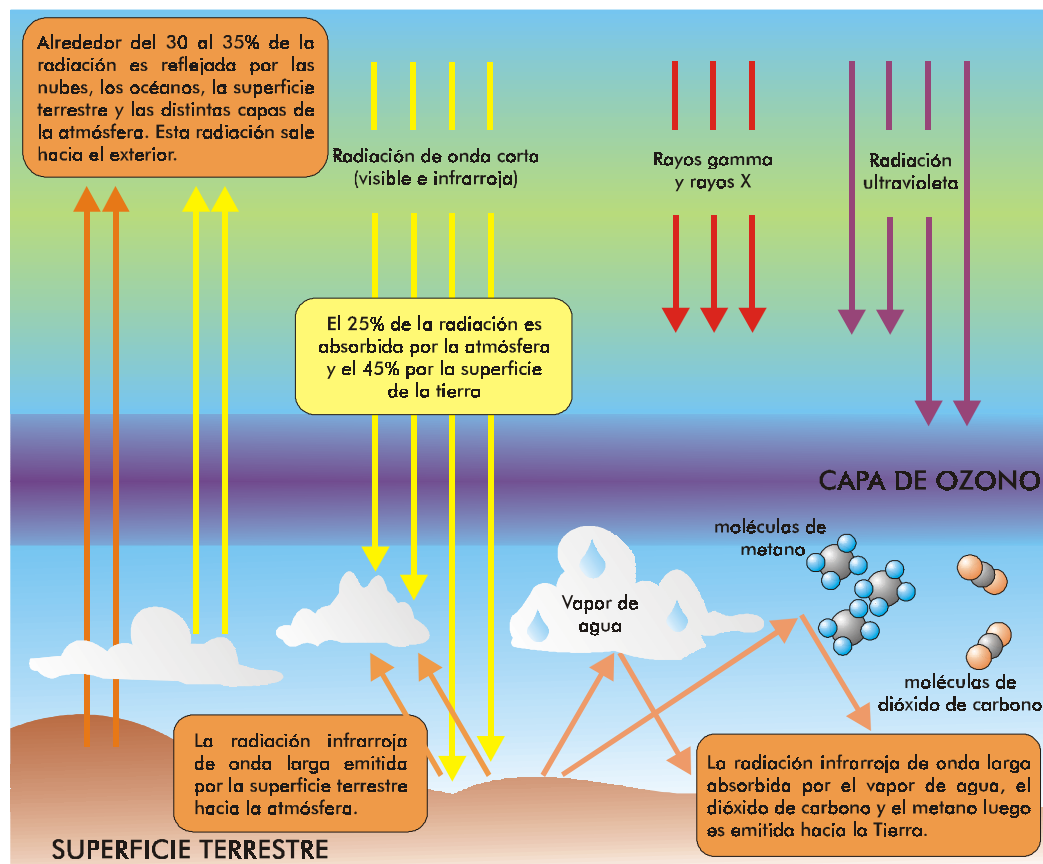
Cuando se queman combustibles fósiles, se origina una inmensa cantidad de **CO₂**. Este gas tiene un importante **efecto invernadero** y se podría estar provocando un calentamiento global de todo el planeta con cambios en el clima que podrían ser catastróficos.

A la Tierra llega energía procedente del sol en forma de ondas de frecuencia muy alta, que atraviesan la atmósfera con gran facilidad. La Tierra devolverá energía hacia el exterior en forma de ondas de más baja frecuencia, al ser un cuerpo más frío. Pero estas radiaciones son retenidas por los gases invernadero, como el CO₂, que absorben el calor del sol reflejado en la superficie de la Tierra y lo retienen, manteniendo la Tierra caliente y habitable para los organismos vivos. Aunque el CO₂ no es el único gas que causa este efecto, y hay otros como los CFC más activos, es el principal causante por ser el que se produce en mayor cantidad.



Esta retención de la energía hace que la temperatura sea más alta, aunque hay que entender bien que, al final, en condiciones normales, es igual la cantidad de energía que llega a la Tierra que la que ésta emite. Si no fuera así, la temperatura de nuestro planeta habría ido aumentando continuamente, cosa que, por fortuna, no ha sucedido.

Podríamos decir, de una forma muy simplificada, que el efecto invernadero lo que hace es provocar que la energía que llega a la Tierra sea "devuelta" más lentamente, por lo que es "mantenida" más tiempo junto a la superficie y así se mantiene la elevación de temperatura.



Por calentamiento global se entiende un aumento en el tiempo de la temperatura media de la atmósfera terrestre y de los océanos. En la práctica se habla de calentamiento global para referirse al calentamiento observado durante los últimos decenios. El desarrollo industrial de los siglos XIX y XX ha supuesto que las emisiones de dióxido de carbono se incrementen, potenciando el efecto invernadero. La teoría predice, además, que las temperaturas continuarán subiendo en el futuro si continúan las emisiones de gases invernadero.

La denominación "calentamiento global" generalmente implica la actividad humana. La denominación de cambio climático se utiliza normalmente para desig-

nar a cualquier cambio en el clima, sin entrar en discusiones sobre su causa. Calentamiento global y efecto invernadero no son sinónimos; sino que el efecto invernadero sería la causa del calentamiento global observado.

Frecuentemente la discusión se centra en la temperatura, pero el calentamiento global o cualquier tipo de cambio climático pueden implicar cambios en otras variables: las lluvias globales y sus patrones, la cobertura de nubes y todos los demás elementos del sistema atmosférico. La complejidad del problema y sus múltiples interacciones hacen que la única manera objetiva de evaluar simultáneamente estos cambios sea a través del uso de modelos computacionales que intentan simular la física de la atmósfera y del océano.

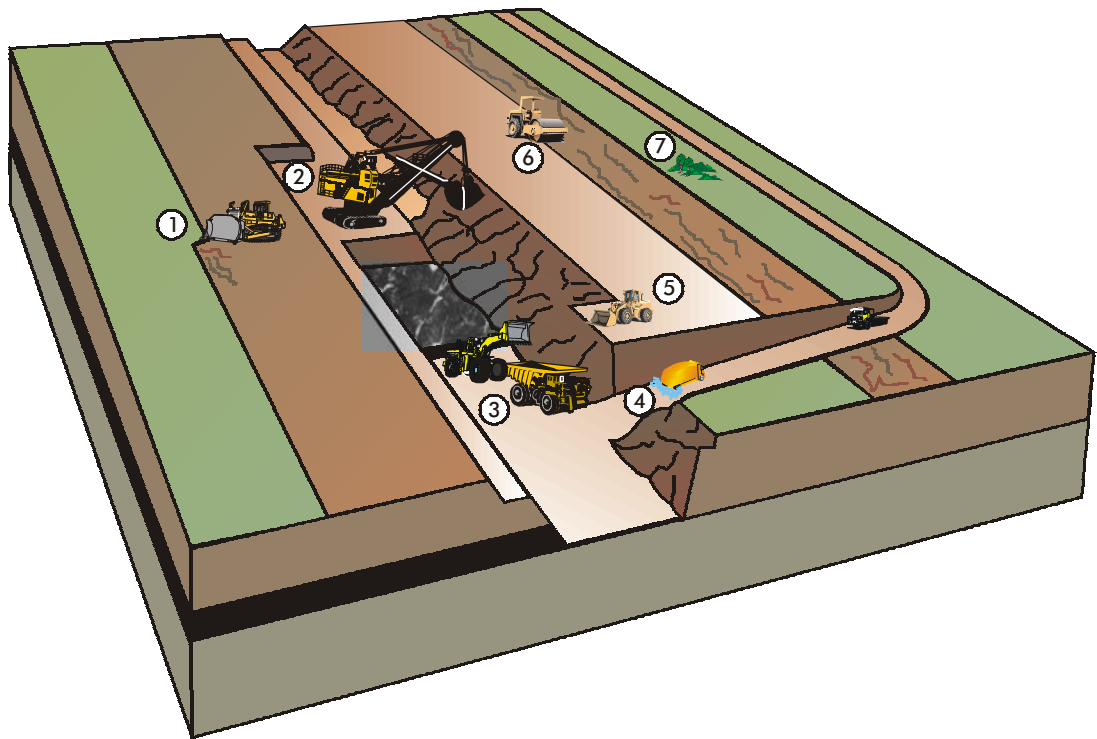
Aunque es extremadamente difícil atribuir los cambios globales de temperatura a la combustión de los combustibles fósiles, algunos países están trabajando de manera conjunta para reducir las emisiones de dióxido de carbono procedentes de estos combustibles. Una de las propuestas consiste en establecer un sistema para que quienes emitan CO₂ por encima del nivel establecido tengan que pagar por ello. Ese pago podría producirse de diversas formas, incluyendo:

- Pagar una cantidad a una compañía cuyas emisiones de dióxido de carbono sean inferiores al nivel establecido (lo que sería "comprar" derechos de contaminación).
- Comprar y preservar bosques, que absorben dióxido de carbono (e intentar compensar así el exceso producido).
- Pagar para mejorar una planta de emisión de dióxido de carbono en un país menos desarrollado, para que sus emisiones desciendan.

1.3. Otros problemas medioambientales

La extracción de combustibles fósiles causa un gran impacto en el medio ambiente. Las explotaciones de carbón a cielo abierto transforman el paisaje natural abriendo grandes brechas en el mismo al retirar las rocas y la tierra que cubren las vetas de mineral. Además, al quedar el carbón expuesto a la acción de la atmósfera, los compuestos de azufre que contiene éste se oxidan en presencia de

agua dando lugar a ácido sulfúrico, el cual puede salir a la superficie o entrar en contacto con aguas subterráneas, perjudicando la calidad de éstas y de la vida acuática. Sin embargo, en algunos países se exige que las compañías mineras devuelvan al paisaje un aspecto similar al que tenían antes de comenzar la explotación. Para ello, una vez agotada la veta, la vuelven a recubrir con la tierra que la recubría y vuelven a plantar especies como las que había en la zona, revertiendo a la comunidad un paisaje similar al que conocieron.



1. Antes de la extracción, el suelo se rectifica y se recupera con el fin de utilizarlo posteriormente.
2. Una excavadora retira la cobertura para exponer el filón hullero.
3. El carbón se carga en camiones que lo llevan a la central eléctrica.
4. Las vías de transporte se riegan regularmente para controlar las emisiones de polvo.
5. Los bordes de la escombrera dejados tras el paso de la excavadora, se vuelven a trazar para reproducir la topografía convenientemente después de la extracción.
6. Puesta a punto del suelo tal y como era antes de la extracción.
7. La reforestación se completa con especies similares a las del sector modificado por la extracción cada año.

Los problemas que plantea la extracción de petróleo son otros. Al perforar pozos y bombear el petróleo desde las rocas almacén, éste suele salir acompañado de grandes volúmenes de agua salada, que hay que eliminar de alguna forma ya que contiene numerosas impurezas, por lo que debe optarse por llevarla de nuevo a las rocas almacén o destruida en la superficie.

También el transporte del petróleo extraído hasta las refinerías causa problemas medioambientales, a causa de los vertidos en camiones o en petroleros, las roturas de los oleoductos, que no siempre mantienen un buen estado de conservación, etc. Estos vertidos, especialmente los de gran volumen, pueden resultar muy perjudiciales para la vida salvaje y el hábitat, como los que ocurren cuando un petrolero se parte cerca de una costa de alto valor ecológico o muy habitada, lo cual afecta a toda la economía de la zona.

2. Efectos medioambientales de la energía solar térmica

La energía solar es renovable, inagotable, limpia y respetuosa con el medio ambiente. Contribuye a la reducción de las emisiones de CO_2 y otros gases de efecto invernadero, ayudando a cumplir con los acuerdos adoptados en el Protocolo de Kioto.

En este caso hay que diferenciar entre el aprovechamiento doméstico y el que se hace en las centrales de helióstatos.

La repercusión en el medio ambiente de la energía solar pasiva es nula, ya que no se produce ningún tipo de impacto sobre la atmósfera, el agua o el suelo, ni tampoco otro tipo de efectos como ruido, alteraciones de ecosistemas, efectos paisajísticos particulares,... Su aplicación resulta favorable por el impacto evitado y desde el punto de vista arquitectónico.

El aprovechamiento de la energía solar térmica para calentamiento de agua puede dotar a una familia con un equipo de paneles solares de unos 4 m^2 y 300 litros de toda la cantidad necesaria de agua caliente para un año. Dependiendo de la localidad donde se ubique, un equipo de energía solar de estas características puede reducir las emisiones de CO_2 en casi media tonelada, su precio oscila en aproximadamente sobre unos 2.000 € sin incluir sus correspondientes subvenciones. Es la energía renovable con menor impacto en el medio ambiente. Hay que tener en cuenta que, el hecho de ser un usuario de energía solar, no solo significa tener la ventaja de gastar menos dinero en la factura del gas, gas-oil o electricidad. Hace falta tener la conciencia del beneficio que supone tanto para la sociedad como para el medio ambiente, y no solo las ganancias que se tienen a nivel individual.

La otra forma de recuperación de energía solar térmica es mediante centrales solares térmicas. El generar energía térmica sin que exista un proceso de combustión supone, desde el punto de vista medioambiental, un procedimiento muy favorable por ser limpio y exento de cualquier tipo de contaminación, presentando las centrales solares de torre central un reducido impacto ambiental respecto a las tecnologías que emplean combustibles fósiles, al reducirse las emisiones que incluyen los gases de efecto invernadero y aquellos que producen la lluvia ácida de las plantas que utilizan combustibles fósiles, y la radioactividad asociada con el ciclo de combustible nuclear.

Otros beneficios medioambientales de las renovables son el ahorro de agua, mejora de la calidad del suelo y el agua, el tratamiento de residuos, la reducción de la polución en el transporte. Una vez realizada la instalación y hecha la inversión inicial, no se originan gastos posteriores (a excepción del mantenimiento); el consumo de energía eléctrica es totalmente gratuito. Al no usar combustibles, se elimina la incomodidad de tener que aprovisionarse y el peligro de su almacenamiento. La energía solar no produce desechos, ni residuos, basuras, humos, polvos, vapores, ruidos, olores, etc.

Pero también presenta inconvenientes, como son la necesidad de instalar la central en zonas donde se perciba la radiación solar durante más horas diarias y más días al año, menor rendimiento que otros sistemas, mayor complejidad mecánica que otros sistemas de aprovechamiento de energías renovables, peligro por las altas temperaturas que se alcanzan y la necesidad del empleo de acumuladores de calor para cuando no exista la suficiente radiación solar.

La única repercusión que se puede considerar para el caso de media y alta temperaturas son los relacionados con los posibles usos del suelo y los efectos paisajísticos que puede implicar su utilización. Los principales inconvenientes a los que está sometida la producción de este tipo de energía solar son los siguientes:

- Problemas de duración y fiabilidad, por las altas temperaturas alcanzadas por los materiales. Gradientes térmicos considerables entre el día y la noche, éstos son mayores cuanto mayor es la diferencia de temperatura.
- Impacto visual.
- Dependencia del clima.