

El futuro de nuestros recursos

Dadas las amenazas ambientales asociadas con el agotamiento de los recursos y las prácticas de extracción, ¿cuál es el futuro de los recursos naturales de nuestro planeta? Algunas personas argumentan que mejores tecnologías pueden aumentar la eficiencia de la extracción de depósitos de recursos de las zonas donde los recursos ya se han agotados. Sin embargo, los depósitos se acabarán eventualmente, incluso con el uso de la mejor tecnología

El verdadero futuro sostenible radica en desarrollar prácticas socio ambientales responsables en el uso mundial de los recursos naturales, incluyendo la conservación, el reciclaje y la reutilización de los recursos, y en la adopción de estrategias de gestión de los recursos sostenibles a nivel nacional y local.

En la introducción de *Sanando la Tierra*, vimos como uno de los fundamentos de la ética ambiental de la Tierra es el valor de la sostenibilidad. En la próxima sección de ética de este capítulo aprenderás más acerca de cómo este valor se aplica a los recursos naturales de la Tierra.

Soluciones a los residuos



Figura 27. La mayoría de los envases de plástico se elaboran con una de las seis resinas plásticas: tereftalato de polietileno (PETE); polietileno de alta densidad (HDPE); el cloruro de polivinilo (PVC o vinilo); polietileno de baja densidad (LDPE), polipropileno (PP) o poliestireno (PS). Todos los demás plásticos se clasifican como “otros” y se les asigna el número 7 de SPI. [efn_note]

permission requested. Source:

<https://cityofdavis.org/city-hall/public-works/solid-waste-and-recycling/recycling/plastic> [efn_note]

El reciclaje es eficaz en las comunidades más eficientes. Estas comunidades tienen consumidores que escrupulosamente ordenan todos los desechos sólidos domésticos y municipales, reciclando y compostando la máxima cantidad de residuos posibles y dejando sólo pequeñas cantidades de residuos no reciclables para la incineración o relleno sanitario. Algunos de los incineradores más avanzados utilizados

en los países escandinavos tienen “depuradores” químicos que efectivamente unen a las toxinas en los tubos de escape para capturarlas, expulsando vapor de agua y algo de dióxido de carbono. El vidrio, los metales, el papel, los plásticos, los tejidos e incluso las telas se pueden reciclar y utilizar para fabricar nuevos productos.

En 1988, la Sociedad de la Industria del Plástico (SPI) estableció un sistema de clasificación para ayudar a consumidores y recicladores a separar y eliminar correctamente cada tipo diferente de plástico basado en su composición química (Figura 27).

El upcycling, un proceso de conversión de residuos en un material mejor y más beneficioso que el precursor, es una tecnología con gran potencial.

Por ejemplo, en muchos países en desarrollo, el estiércol humano y animal se coloca en biodigestores anaeróbicos (grandes depósitos que están bien aislados de la atmósfera), donde las bacterias especializadas llamadas metanógenos convierten los residuos orgánicos sólidos en biogás. El biogás está compuesto principalmente de metano (CH_4), el mismo gas que es el componente principal del gas natural del combustible fósil. De esta manera, las personas de pequeños poblados están utilizando sus desechos para producir metano que luego se usa para cocinar, calentar el agua y la calefacción de las casas. Esta tecnología de upcycling ahora está siendo adaptada en muchos países desarrollados como un medio para convertir los desechos en energía limpia y renovable.

Obtén más información acerca de otra iniciativa para convertir residuos en [biodiesel](#) en la Universidad Loyola en Chicago..

En Suecia, uno de los países más desarrollados y sostenibles del mundo, casi todos los residuos de los hogares y municipales (más de 99%) se reutilizan, reciclan, compostan o incineran. Los materiales biodegradables de Suecia se compostan y usan para enriquecer los suelos agrícolas en lugar de fertilizantes sintéticos o son descompuestos (digeridos) anaeróticamente para producir biogás. Además del estiércol de los animales domésticos y humanos, hay muchas otras materias primas orgánicas que se pueden utilizar en la biodigestión; residuos de alimentos, desechos de jardín, desechos orgánicos de eventos de tormentas (árboles caídos y ramas, previamente pasados por una chipeadora para obtener trozos pequeños) e incluso especies de plantas invasoras que se cortan y cosechan para recuperar la biodiversidad.

Desde que la Agencia de Protección Ambiental de Suecia publicó un informe de reducción de residuos en 2012, Suecia ha tenido una ‘revolución de reciclaje’. [Leélo aquí.](#)



Figura 28. Los autobuses de la ciudad de Estocolmo y Uppsala, Suecia, funcionan con biogás producidos por la digestión anaeróbica de residuos municipales y domésticos, principalmente los residuos de alimentos, los desperdicios del jardín y de las instalaciones de tratamiento de aguas de lodo.[efn_note] Image courtesy of Nancy Tuchman [/efn_note]

En las ciudades de Estocolmo y Uppsala, Suecia, todos los autobuses de transporte público funcionan ahora con biogás. Esta es una forma muy eficiente de reciclar los residuos en energía de combustible para mantener los basureros vacíos y compensar el uso de combustibles fósiles (Figura 28).

A partir de 2006, el Programa Biodigestor Nacional de Camboya (NBP), dirigido por SNV, una organización de desarrollo internacional no lucrativa, comenzó a instalar biodigestores en granjas y casas en todo el país. Para 2012, la NBP había instalado 15.000 biodigestores. Estas instalaciones proporcionan combustible limpio y renovable para cocinar e iluminar, teniendo un impacto positivo en la salud respiratoria. Convertir los residuos animales y humanos en energía ha salvado de la sobreexplotación a los bosques de Camboya. También les ahorra a las mujeres y los niños horas que de lo contrario tendrían que pasar recolectando leña cada día. Da un vistazo a cómo estos pequeños biodigestores familiares pueden producir energía sostenible para cocinar y dar luz en Camboya en [este video](#).

Soluciones para el agua

La conservación del agua es muy importante. Al mismo tiempo, la regulación de desechos industriales tóxicos y de aguas residuales de la minería debe ser mucho más estricta en todo el mundo. Un ejemplo de un método sostenible de reutilización y conservación de agua residuales se utiliza actualmente en el Valle del Norte de California, Estados Unidos. En este lugar reciclan el agua del alcantarillado de la ciudad a través de la sedimentación y la remoción de sólidos. Posteriormente desinfectan el agua restante de las bacterias dañinas como la E. coli, ya sea tratando el agua con fuertes oxidantes biológicos como el ozono y el cloro, o exponiendo las aguas residuales a una intensa radiación ultravioleta para matar las bacterias

patógenas. El agua residual desinfectada, rica en nutrientes, se rocía en los campos agrícolas.

Una pregunta importante a tratar es si podemos o no producir agua dulce. La desalinización, o la eliminación de sal del agua del océano para producir agua dulce para beber y para la agricultura es una tecnología que se está utilizando más ampliamente (Figura 29). La ósmosis inversa es un proceso de desalinización mediante el cual el agua del océano es empujada a alta presión a través de un filtro que elimina las sales. El proceso requiere grandes cantidades de energía, lo que tiene enormes consecuencias ambientales (en particular, si la energía se obtiene a partir de combustibles fósiles). Este proceso también produce un subproducto de lodo salado que es otra preocupación ambiental. Pero la razón principal por la que la ósmosis inversa no es comúnmente utilizada en la actualidad, se debe a que es muy cara. Sin embargo, el lodo de sal podría reciclarse o reutilizarse para ciertos propósitos industriales, que podría compensar algunos de los costos ambientales y financieros de la ósmosis inversa.

Una ciudad, afectada por la sequía, llamada Carlsbad en California, Estados Unidos, tiene una planta de desalinización que produce cincuenta millones de galones de agua dulce por día. La planta también está probando si los beneficios de la desalinización por ósmosis inversa superan los costos ambientales y financieros para su ciudad. Actualmente, la desalinización es uno de los métodos más utilizados en el Medio Oriente, seguido por Estados Unidos, Europa y Japón.

Otra tecnología de desalinización, llamada destilación, utiliza la energía solar para calentar el agua del océano hasta que hierva. Cuando el agua salada hierve, las moléculas de H_2O se convierten de fase líquida a gaseosa y se recoge en forma de vapor, mientras que las sales, principalmente sodio, cloro, magnesio, sulfato y los iones de calcio quedan en el recipiente como sólidos. El vapor se enfría y se condensa en forma de agua dulce limpia para beber y la agricultura. Si bien, la producción de agua dulce que usa este proceso es dependiente de los días sin nubes con intensa luz solar, es una tecnología libre de combustibles fósiles, por lo que tiene claros beneficios ambientales.

Water desalination

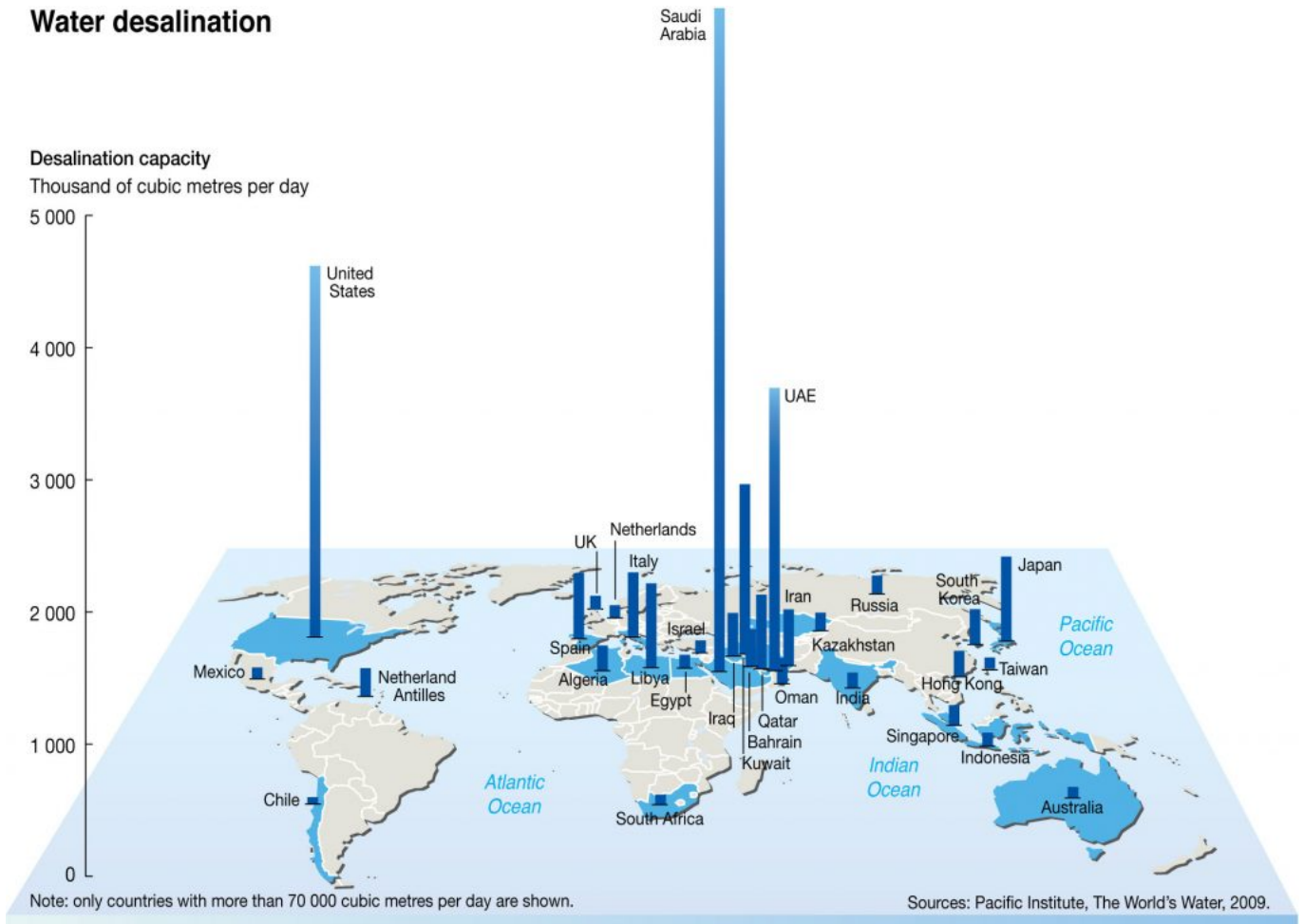


Figura 29. La desalinización del agua se está utilizando más ampliamente en todo el mundo, especialmente en el Medio Oriente donde el agua escasea. [efn_note] Courtesy GRID-Arendal Source: https://www.grida.no/graphicslib/detail/water-desalination_11e4 [/efn_note]

Otra tecnología de desalinización, llamada destilación, utiliza la energía solar para calentar el agua del océano hasta que hierva. Cuando el agua salada hierve, las moléculas de H₂O se convierten de fase líquida a gaseosa y se recoge en forma de vapor, mientras que las sales, principalmente sodio, cloro, magnesio, sulfato y los iones de calcio quedan en el recipiente como sólidos. El vapor se enfría y se condensa en forma de agua dulce limpia para beber y la agricultura. Si bien, la producción de agua dulce que usa este proceso es dependiente de los días sin nubes con intensa luz solar, es una tecnología libre de combustibles fósiles, por lo que tiene claros beneficios ambientales.

En el lado negativo, todos los procesos de desalinización inciden sobre el agua del océano y las consecuencias ambientales de esta práctica para la vida marina no son muy conocidas aún. Esta tecnología también puede estar ligada al concepto de privatización del agua, que corre el riesgo de aumentar el precio del agua con fines de lucro, dando por resultado que el agua sólo sea accesible para aquellos que pueden permitirse el lujo de comprarla.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut elit tellus, luctus nec ullamcorper mattis, pulvinar dapibus leo.

Soluciones a la energía

Figure 1. World energy consumption, 1990-2040
quadrillion Btu

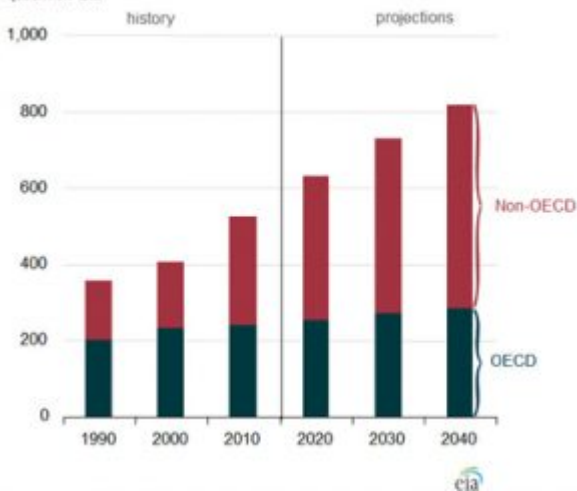


Figura 30. La U.S. Energy Information Administration (EIA) proyecta que el consumo mundial de energía aumentará en un 25% de 2015 a 2040, y la mayoría de los aumentos se producirán en países en desarrollo (No miembros de la OCDE, Organización para el Desarrollo y la Cooperación de la Economía). [efn_note] Source: U.S. Energy Information Administration Source: [https://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2013\).pdf](https://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2013).pdf) [/efn_note]

Se prevé que el consumo mundial de energía aumente sustancialmente hasta el año 2040 (Figura 30) y que los combustibles fósiles continúen suministrando casi 80% de la energía mundial durante este tiempo. En todo el mundo, el consumo de carbón se prevé que aumente hasta el año 2030, principalmente debido a su uso en China. Muchos países temen que el abandono del carbón y otros combustibles fósiles provoque el colapso de las economías. Sin embargo, según a la Agencia Internacional de las Energías Renovables, estas han tenido un aumento global de 8.3% cada año desde 2011. A fin de aumentar este porcentaje, el consumo de combustibles fósiles debe ser eliminado a un ritmo más rápido, y reemplazarse por energía limpia y renovable como la eólica, solar, biogás, energía hidroeléctrica y geotérmica.

Algunos países, como Estados Unidos, se están alejando del uso del carbón y acercándose al uso de energías renovables. En estos casos, el gas natural se utiliza como una energía de transición entre el carbón y las energías renovables, porque es menos contaminante.

Sin embargo, el gas natural sigue siendo un emisor de gases de efecto invernadero, por lo que no es una solución al cambio climático. De igual manera, la práctica de extracción de petróleo y gas por medio de

fracturación hidráulica sigue siendo una grave amenaza como contaminante de las aguas subterráneas. Por estas razones, el uso del gas natural como un paso intermedio entre el carbón y la energía renovable es ampliamente reconocido como un problema ambiental. Pasar directamente a las energías renovables es la mejor solución.

El futuro de la tecnología y la ingeniería para un planeta limpio y sostenible radica en transformar los desechos en materiales útiles, descontaminar las aguas residuales y el aire contaminado y desarrollar soluciones de energía limpia.

Ve lo que propone la [Iniciativa de política climática](#) (Climate Policy Initiative) sobre cómo las economías se beneficiarán de un cambio hacia fuentes de energía limpia.

Pensar más sobre la desalinización del agua como una respuesta a la escasez global de agua dulce. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas actuales de los métodos de ósmosis inversa y destilación? ¿Qué se necesitaría para reducir las desventajas actuales en la desalinización del agua del océano?