

Energía geotérmica y energía hidráulica

Aprendizaje esperado: Describe el funcionamiento básico de las fuentes renovables de energía y valora sus beneficios.

Énfasis: Reflexionar sobre los beneficios y desventajas de la energía geotérmica y la energía hidráulica.

¿Qué vamos a aprender?

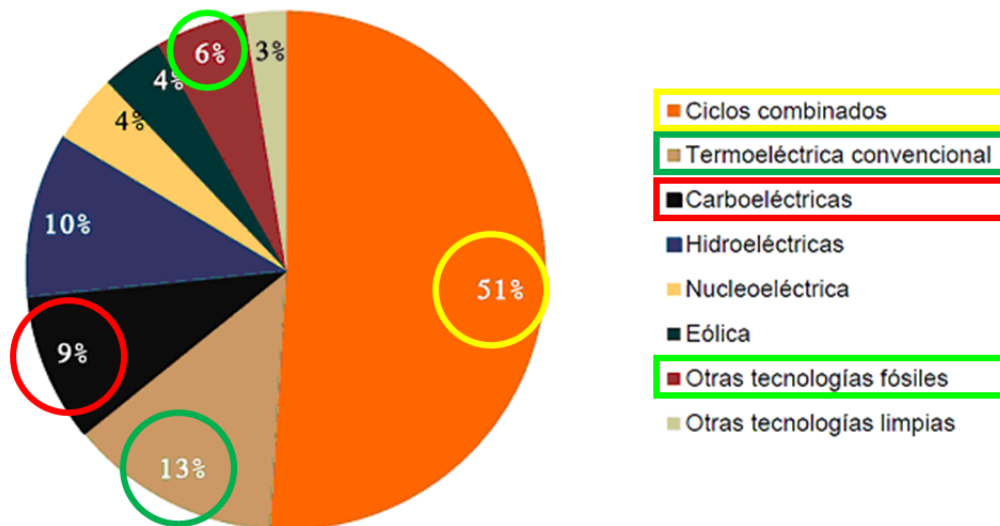
En esta sesión, te adentrarás en las formas de producción de la electricidad para que puedas valorar sus beneficios e identificar los problemas ambientales relacionados con su obtención. En particular, estudiarás los procesos que involucran a la energía geotérmica y la hidráulica o hidroeléctrica.

¿Qué hacemos?

Analiza la siguiente información.

Uno de los tipos de energía que más se utiliza en la actualidad es la eléctrica, pero al producirla se suele dañar al medio ambiente. En México, gran parte de la energía eléctrica se produce a través de la quema de algún tipo de combustible.

Como puedes observar en la siguiente gráfica, si se suma la energía que se produce a través del ciclo combinado en plantas termoeléctricas convencionales por quema de carbón y el uso de otras tecnologías fósiles, se obtiene que 79% de la electricidad en nuestro país es generada por métodos que arrojan gran cantidad de contaminantes al ambiente.



Esta es una situación muy preocupante. México es el doceavo lugar entre los países que más emiten gases de efecto invernadero en el mundo; sin embargo, en 2016 se suscribió al Acuerdo de París, en el cual se acordó que debía reducir 25% de sus emisiones contaminantes. Para esto, se espera que para el año 2024, 35% de la energía total que se genere provenga de fuentes limpias, trazando una ruta para que, en el año 2030, este tipo de producción alcance 43%.

Una alternativa para alcanzar estas metas es utilizar un tipo de energía limpia y renovable como la energía hidráulica y la geotérmica.

La energía hidráulica, es aquella que se obtiene del aprovechamiento del movimiento de los cuerpos de agua, cuando el agua fluye, posee energía cinética y potencial que se puede transformar en otro tipo de energía y a diferentes escalas.

La energía hidráulica ha sido utilizada por la humanidad desde civilizaciones muy antiguas. Con la ayuda de las ruedas hidráulicas, es posible utilizar la energía de la corriente de un río o cauce de agua.

Los antiguos romanos y griegos ya aprovechaban la energía del agua para mover ruedas hidráulicas, que se utilizaban para moler trigo. Pero no sería hasta los inicios de la Revolución Industrial que la energía hidráulica se utilizó para generar energía eléctrica.

Al inicio de la Revolución Industrial la extracción y distribución de carbón no era suficiente como para cubrir las necesidades emergentes, por lo que esto impulsó la utilización de la energía hidráulica.

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, se expandió la construcción de centrales hidroeléctricas. Actualmente existen tres tipos de centrales.

El primero, son las centrales hidroeléctricas de pasada. En este modelo de central, se aprovecha el desnivel natural de un río para luego derivar el agua por un canal hasta la central, en donde se mueven turbinas generando energía eléctrica. Este tipo de centrales operan de forma continua, ya que no tienen capacidad para almacenar el agua.

Sin embargo, cuando los caudales de los ríos bajaban o se congelaban, por los cambios estacionales, se tuvo que implementar una solución para seguir contando con un flujo de agua. Así fue como se implementaron los embalses o presas.

Esta característica da lugar al segundo tipo de centrales hidroeléctricas, las de presa o embalse. En éstas se construye un lago artificial o presa, y cuando se deja fluir el agua, su energía potencial es transformada en cinética, la cual es aprovechada por la turbina de un generador que gira con el movimiento del agua. Esto produce energía eléctrica que pasa al transformador y es transportada mediante el cableado eléctrico.

El último tipo, son las centrales hidroeléctricas de bombeo, que permiten un mejor empleo de los recursos hidráulicos de una región. Están conformadas por dos embalses situados a diferente nivel, esto significa que uno está a mayor altura que el otro. Cuando la demanda de energía es alta, el agua fluye del embalse superior al inferior, y funciona como una planta hidroeléctrica de presa.

Sin embargo, el agua queda almacenada en el segundo embalse, y cuando la demanda de energía es menor, el agua es regresada a la presa superior con ayuda de unas bombas, o incluso es posible que sus turbinas funcionen en sentido inverso.

Para comprender un poco más sobre la energía hidráulica y las centrales hidroeléctricas, observa el siguiente video.

1. Cambios de energía.

<https://www.youtube.com/watch?v=Et9U-2EIero>

Ahora que ya conoces cómo es el funcionamiento de las plantas hidroeléctricas, analiza las ventajas que estas instalaciones presentan.

En primer lugar, estas centrales pueden operar por periodos de entre 30 y 150 años. Esto dependerá del tipo de construcción, su tamaño y de algunas variables ambientales que puedan dañar sus estructuras. Además, una vez construida la planta, los costos de explotación y mantenimiento son muy bajos.

También se trata de una energía renovable de alto rendimiento energético, ya que las corrientes que mueven los generadores pueden tener mucha energía cinética. Es una energía flexible, ya que se puede regular la magnitud del cauce. Si se necesita mucha energía, se aumenta el volumen de agua que circula. Y, al contrario, si la demanda en algún momento no es elevada, se disminuye el flujo para generar una cantidad de energía adecuada a la que se requiera.

Debido al ciclo del agua, su disponibilidad es casi inagotable, ya que las lluvias estacionales volverán a llenar los embalses.

Es una energía limpia puesto que no produce emisiones tóxicas durante su funcionamiento, no quema combustibles, ni produce directamente dióxido de carbono. También es una fuente de energía más estable que la solar o la eólica, ya que las presas retienen grandes volúmenes de agua, los cuales sólo se ven afectados si ocurren temporadas muy prolongadas de sequía.

Por otro lado, los embalses proporcionan agua para la realización de actividades recreativas y el abastecimiento de sistemas de riego. Y, lo más importante, permiten disminuir las crecidas en épocas de lluvias torrenciales, regulando el caudal de los ríos.

Entonces, se puede decir que la gran ventaja de la energía hidráulica es la eliminación de combustibles.

El costo de operar una planta hidráulica es insignificante comparado con los precios de los combustibles fósiles como petróleo, carbón o gas natural. Además, no hay necesidad de importar combustibles de otros países.

Sin embargo, como ya has visto con otras energías limpias y renovables, no todos son puntos a favor, sino que también presentan algunas desventajas.

Por ejemplo, la construcción de grandes presas puede inundar importantes extensiones de terreno, obviamente en función de la topografía de la zona. Esto provoca cambios muy importantes en el ecosistema, afectando principalmente a los animales y plantas endémicos, además, modifica la calidad del agua.

Otros ecosistemas grandemente afectados son los acuáticos, ya que se cambian las condiciones en las que se desarrollaban, de forma radical, incluso puede tener consecuencias destructivas interrumpiendo patrones de reproducción.

Además, la productividad de una planta hidroeléctrica se puede ver afectada enormemente si suceden varias temporadas de sequía.

Otro punto en contra es que son escasos los lugares en donde se puede construir una central hidroeléctrica. Además, actualmente muchas zonas experimentan escasez de agua. Así que embalsar un cuerpo de agua podría afectar varias poblaciones, cortando el suministro del líquido.

Un último punto en contra importante de mencionar es el costo. Si bien, es amortiguado a la larga por la producción de energía, construir una central hidroeléctrica es muy costoso.

En México, aproximadamente 10% de la energía eléctrica se produce en centrales de este tipo. Las plantas hidroeléctricas se concentran en 17 estados del país, siendo Chiapas el que más produce energía de este tipo.

Algunas de las centrales hidroeléctricas más grandes en México son las siguientes:

- La planta hidroeléctrica Chicoasén se encuentra al final del Parque Nacional Cañón del Sumidero, en el cauce del río Grijalva, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Fue terminada en 1980 y tiene una capacidad de 2,400 mega watts.

- La central Malpaso se ubica en el cauce del río Grijalva, entre los municipios de Berriozábal, Tecpatán y Ocozocoautla, en Chiapas. Opera desde 1966 y tiene una potencia de producción de 1,080 mega watts.
- La hidroeléctrica Aguamilpa, que aprovecha el cauce del río Grande de Santiago, en el municipio de Tepic, en Nayarit. Ésta fue inaugurada en 1994 y tiene una potencia de 960 mega watts.
- Hidroeléctrica La Angostura, que utiliza el flujo que proporciona el río Grijalva, en el municipio de Venustiano Carranza, en Chiapas. Funciona desde 1976 y tiene una capacidad de 900 mega watts.

Pero hay otro tipo de energía que puede ser una alternativa para generar electricidad, esta es la energía geotérmica.

Este tipo de energía proviene del flujo de calor desde el interior de la Tierra hacia los estratos superiores de la corteza. Frecuentemente, en las capas profundas hay zonas freáticas en las que se calienta agua.

Al ascender, el agua caliente o el vapor producen manifestaciones en la superficie, como los géiseres o las fuentes termales, utilizadas para baños desde la Antigüedad.

Un géiser es un tipo especial de fuente termal que emite periódicamente una columna de agua caliente y vapor al aire. En Islandia, el famoso Gran Geysir, es el que ha dado el nombre común de géiser a estas fuentes termales, y desde 2006 está acordonado por motivos de seguridad.

La formación de géiseres requiere una hidrogeología favorable que existe sólo en algunas partes del planeta, por lo que son un fenómeno bastante extraño. Hay cerca de 1,000 alrededor del mundo, de los cuales casi la mitad están ubicados en el Parque Nacional de Yellowstone, en Estados Unidos.

Este calor se puede utilizar para varios fines, dependiendo de las temperaturas que alcance. Cuando los fluidos se calientan a temperaturas entre los 20 y los 50 grados Celsius, se habla de energía geotérmica de muy baja temperatura. Ésta se utiliza para calefacción y obtención de agua caliente para fines residenciales.

Si se tienen temperaturas que fluctúan entre los 50 y 70 grados Celsius, se denomina energía geotérmica de baja temperatura. Se puede aprovechar en procesos industriales y en la calefacción de edificios.

A temperaturas que se encuentran entre 70 y 150 grados Celsius, se considera energía geotérmica de temperatura media, y es en este intervalo donde ya se empieza a utilizar para evaporar agua y generar energía eléctrica.

Para conseguir energía geotérmica de alta temperatura, se deben alcanzar valores entre los 150 y 400 grados Celsius. Estos yacimientos son escasos, sólo se conocen cinco en el mundo, y su explotación se hace por medio de perforaciones muy parecidas a las que se utilizan para la extracción de petróleo.

En el siguiente video, conocerás a detalle cómo es que se aprovecha este recurso para producir energía eléctrica. Observa del minuto 3:59 al 4:59

2. Energías Renovables.

<https://www.youtube.com/watch?v=StOCbuJzIII>

Con esta alternativa se puede aprovechar el calor para calentar agua, producir vapor y canalizarlo hacia un generador que transforma la energía en electricidad y así utilizarla en las actividades cotidianas.

Ahora, analiza algunas ventajas que presenta este tipo de energía.

En primer lugar, es una fuente de energía que disminuye la dependencia de los combustibles fósiles y de otros recursos no renovables.

Se estima que la energía almacenada en un kilómetro cúbico de roca caliente a 205 grados Celsius equivale a 40 millones de barriles de petróleo. Además, los residuos que produce son mínimos y ocasionan menor impacto ambiental que los originados por el petróleo y el carbón.

Representa un sistema de gran ahorro, tanto económico como energético, y no está sujeta a precios internacionales, sino que siempre puede mantenerse a precios nacionales o locales.

También es una fuente de energía que no contamina de forma acústica, ya que no genera ruidos exteriores.

Los recursos geotérmicos son prácticamente inagotables a escala humana.

El área de terreno requerido por las plantas geotérmicas por mega watt es menor que otro tipo de plantas. Asimismo, no requiere construcción de represas, ni tala de bosques.

La emisión de dióxido de carbono, que aumenta el efecto invernadero, es inferior al que se emitiría para obtener la misma energía por combustión, y se puede minimizar aún más el impacto ambiental cuando se reinyecta el agua utilizada.

Además, otra ventaja que presenta este tipo de energía es que no sólo se utiliza para producir electricidad. Como ya se mencionó, es muy útil para proporcionar calefacción y proveer de agua caliente.

En algunos lugares se utiliza el agua a diferentes temperaturas para criar distintas especies de peces, plantas y reptiles acuáticos que requieren parámetros específicos como los salmones, camarones, cangrejos, robalos, carpas, musgos, hongos marinos, tortugas y cocodrilos.

Ahora analiza sus desventajas.

Si no se reinyecta agua, al secarse los yacimientos, se producen algunos microsismos, como resultado del enfriamiento brusco de las piedras calientes. En ciertos casos se puede producir la emisión de ácido sulfhídrico, que se detecta por un olor a huevo podrido. Esta sustancia es contaminante y puede llegar a ser letal.

Los flujos geotérmicos pueden contaminar cuerpos de agua próximos con sustancias como arsénico y amoníaco, entre otras, que son altamente tóxicas y dañinas. También se considera que la explotación de esta energía causa un deterioro del paisaje.

La energía geotérmica no se puede transportar, a menos que se haga a través de un fluido portador de calor, distinto al de las aguas del acuífero.

Si bien, se puede obtener calor de la Tierra en cualquier lugar, hay zonas en las que está disponible de forma más accesible, de otro modo se tendrían que hacer perforaciones en el suelo, que podrían llegar a ser muy profundas.

En México existen cinco campos geotérmicos que generan 947 mega watts de energía, lo que representa 1.84% del total producido en el país.

- El campo geotérmico Cerro Prieto se encuentra en una planicie del valle de Mexicali, en Baja California, y tiene una capacidad instalada de 570 mega watts.
- El campo Los Azufres se localiza al oriente de la ciudad de Morelia, en Michoacán. Tiene la capacidad de generar 248 mega watts.
- El campo Los Humeros se encuentra en el municipio de Chignautla, en el estado de Puebla. Tiene una capacidad de producción de 94 mega watts.
- El campo Las Tres Vírgenes, se localiza en Baja California Sur, con una potencia de 10 mega watts.
- Y, por último, el Domo de San Pedro, en Nayarit, tiene una capacidad de 25 mega watts.

Miembros del Programa Universitario de Medio Ambiente de la UNAM estudian desde 2010 el impacto ambiental de la planta de energía geotérmica de Cerro Prieto, en Mexicali, Baja California. Esta planta es la más importante en su tipo a nivel mundial.

Los estudios arrojaron resultados positivos en calidad de aire, suelo y agua. El programa continúa sus investigaciones en otros posibles generadores de contaminantes.

Las energías renovables son de suma importancia en la actualidad, ya que permiten transformar recursos naturales y obtener la energía eléctrica sin arrojar contaminantes al ambiente.

Has concluido esta sesión. Si deseas profundizar en el tema o resolver dudas, revisa tu libro de texto o recurre a fuentes de información confiable.

El Reto de Hoy:

Reflexiona acerca de la importancia de estos métodos limpios para generar energía eléctrica. Después, anota las siguientes preguntas y respóndelas:

- a. ¿Qué son las energías renovables?
- b. Describe brevemente cómo se obtiene la energía hidráulica y la geotérmica.
- c. ¿Por qué son importantes estas formas de obtener energía?
- d. Enlista cuando menos tres ventajas y tres desventajas que presenta la explotación de la energía hidráulica y la geotérmica.

Finalmente, reúnete con tu familia y comenten sobre la importancia de utilizar la energía hidráulica y geotérmica.