



Programa de la asignatura:

Ingeniería energética

U1

Panorama político energético





Índice

Presentación	3
Competencia específica.....	4
Logros.....	5
Tema uno. Panorama nacional del sector energético	6
Subtema uno. Balance nacional de energía (BNE)	8
Tema dos. Panorama internacional del sector energético	12
Subtema uno. Agenda de desarrollo sostenible 2030	15
Para saber más	19
Cierre de la unidad	20
Fuentes de consulta	21



Presentación



En esta unidad conocerás el desarrollo histórico de la tecnología energética y cómo fue evolucionando con el paso del tiempo, así como las leyes que la rigen, y su rendimiento energético.

Los conocimientos que te proporcionará esta unidad te permitirán conocer el panorama energética nacional, el marco contable energético (BNE) que integra la información estadística relativa a la producción transformación y utilización de la energía en el país.



Competencia específica



Unidad 1

Analizar el sector energético nacional e internacional, a partir del desarrollo de la tecnología energética y la evolución del sector energético en México.



Logros

**1**

Reconocer el contexto histórico del Sector Energético en México

2

Analizar la importancia de conocer el balance nacional de energía (BNE) como un marco de análisis energético entre la oferta, transformación y uso final de la energía

3

Reflexionar el panorama internacional del sector energético y su interacción con la agenda desarrollo sostenible.



Tema uno. Panorama nacional del sector energético

Hoy en día el sector energético en México vive una situación por demás crítica, la cual exige por parte de la sociedad, la industria, empresarios, partidos políticos, instituciones una participación profunda y seria. Que permita dar propuestas como un proyecto de nación incluyente, con una visión a largo plazo, que contribuya a la aplicación de las políticas energéticas del país. Para comprender lo anterior es importante conocer el panorama actual del sector energético.

El petróleo y la electricidad han tenido un papel determinante en el desarrollo del país desde la década de los treinta. La energía hasta el día de hoy continúa siendo una de las actividades económicas más importantes y la fuente principal de los ingresos públicos federales. Desde 1925 el petróleo en México ha sido el energética dominante, representando cerca del 90% de la oferta de la energía primaria al mercado nacional. Con el paso del tiempo ha ido disminuyendo en la medida que la del gas natural ha aumentado de tal forma que para 1975 los hidrocarburos en su conjunto contribuyen con un porcentaje casi del mismo orden.

La participación de la hidroelectricidad en la oferta energética se ha mantenido a un nivel de 5%, mientras que el carbón ha ido declinando al igual que el de la madera. (Viqueira: 2013).

Evolución de la industria Petrolera

El petróleo ya era conocido en la época precortesiana con el nombre náhuatl de chapopotli. Fray Bernardino de Sahagún en la Historia general de las cosas de la Nueva España relata lo siguiente:

“El chapopotli es un betún que sale del mar, y es como pez de Castilla, que fácilmente se deshace, y el mar lo echa de sí con las ondas, y esto ciertos y señalados días, conforme al creciente de la luna: viene anche y gorda a manera de manta, y ándala a coger a la orilla los que moran junto al mar. Este chapopotli es oloroso ypreciado entre las mujeres, y cuando se echa ene l fuego su olor se derrama lejos.

Hay dos maneras de este betún, el uno es del con que se mezcla la masa o la resina olorosa, que se mete en los cañutos con que dan buen y trascendente olor. El otro es del pez que mascan las mujeres, llamada tzictli y para que la puedan mascar mézclenla con el axin, con el cual se ablanda.”



La descripción de Sahagún es sin duda, una descripción de a las manifestaciones superficiales de petróleo o chapopoterías en el fondo del mar, en el Golfo de México.

Las primeras explotaciones industriales del petróleo iniciaron en Rumanía en 1857 y en Estados Unidos en 1859. El petróleo en un inicio fue utilizado para el alumbrado, fue a partir de 1885 que se empezó a utilizar como lubricante y desde 1900 como combustible. En México se empiezan a tener noticias de la utilización del petróleo para la iluminación durante finales del siglo XIX.

La producción a gran escala en México inicia a principios del Siglo XX por dos empresarios extranjeros: el inglés Weetman D. Pearson y el norteamericano Edward L. Doheny.

El uso del petróleo como energético se extiende rápidamente en Estados Unidos, Europa y revoluciona la industria y los transportes. A la par inicia la formación de las grandes compañías petroleras. En Estados Unidos Rockefeller organiza en 1882 la Standard Oil, mediante la fusión de cuarenta empresas, la cual se propone la normalización de los productos petroleros.

En México Doheny formó en 1907 una nueva compañía, la Huasteca Petroleum Company, que inició la exportación de petróleo crudo a Estados Unidos en 1910. A pesar del movimiento revolucionario que estalló el 20 de noviembre de 1910, en el cual fue derrocado el régimen de Porfirio Díaz, no se altera la marcha ascendente de la industria petrolera: en 1911 la producción fue de 12.5 millones de barriles, muy superior a la de 1910 que fue de 3.6 millones de barriles.

Durante la revolución mexicana la mayor parte de la producción petrolera se exportaba como petróleo crudo, por lo que México tenía que importar productos elaborados de Estados Unidos. La exportación de petróleo de México cobró una gran importancia estratégica durante la Primera Guerra Mundial, de 1914 a 1916, ya que resultaba indispensable para las fuerzas aliadas, especialmente para la marina de guerra británica.

Las generosas condiciones que la legislación expedida durante el gobierno de Porfirio Díaz había otorgado a las compañías petroleras extranjeras, tenían como consecuencia que México se beneficiara muy poco de la exportación del petróleo obtenido en su territorio.



Cuando Madero ocupó la presidencia, se encontró con una situación que ilustra el hecho de que habiendo sido la producción del petróleo en 1911 cuatro veces mayor que en 1910 y representado un valor de 4 139 554 pesos, la tributación de la industria petrolera, en ese mismo año, solo había llegado a la cantidad de 26 000 pesos, ya que el petróleo solo estaba gravado con el impuesto del timbre. (Viqueira:2013).

Para saber más de la evolución del sector energético en México, consulta el libro Energía e Impacto Ambiental, segunda edición, Facultad de Ingeniería, UNAM, Jacinto Viqueira Landa.

Subtema uno. Balance nacional de energía (BNE)

El balance energético pone de manifiesto las interrelaciones entre la oferta, transformación y uso final de la energía y representa un instrumento relevante para el análisis del desempeño del sector energético y el diseño de políticas públicas en la materia. Por otra parte, proporciona información que permiten cuantificar los impactos ambientales asociados a la generación y consumo de energía, así como monitorear el mejor aprovechamiento de la misma para garantizar la competitividad del sector y el desarrollo sustentable.

Conceptos y definiciones

La oferta total de energía es la cantidad de energía primaria y secundaria disponible para satisfacer las necesidades energéticas de un país, tanto en los procesos de transformación, como en el consumo final (OLADE, 2004).

A continuación, se presentan las relaciones relativas a la oferta total de energía, en la cual se verifica la siguiente ecuación (OLADE, 2004):

$$OT = PE + IM - EX +/- VI - NA$$

Donde:

OT = Oferta Total

PE = Producción Energía

IM = Importación Energía

EX = Exportación Energía

VI = Variación de Inventarios

NA = No Aprovechada



Unidades de medida

El balance energético, se lo puede presentar en dos modalidades (OLADE, 2011):

- **Balance físico o de productos.** Muestra los flujos de energía utilizando las unidades de medida físicas de cada fuente; sin embargo, no facilita la comparación ni agregación entre fuentes de energía.
- **Balance calórico.** Muestra los flujos de energía utilizando una unidad común que permite la comparación y agregación entre diferentes fuentes de energía.

Siguiendo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana **NOM-008-SCFI-2002** Sistema General de Unidades de Medida, el BNE utiliza el joule (J) como unidad común para medir la cantidad de energía. Como los yacimientos de petróleo o carbón pueden tener características diferentes, existe una convención para pasar de una unidad energética a otra:

Factor de conversión

Equivalencias de masa		
1,000 kilogramos = 1 tonelada métrica		
Equivalencias de volumen		
1 galón = 3.7854 litros	1 metro cúbico = 6.2898 barriles	
1 barril = 158.9873 litros	1 metro cúbico = 35.31467 pies cúbicos	
42 galones = 1 barril		
Equivalencias de energía		
1 caloría = 4.1868 joules		
1 Megawatt por hora = 3,600 Megajoules		
Prefijos métricos		
E Exa = 10^{18}	G Giga = 10^9	
P Peta = 10^{15}	M Mega = 10^6	
T Tera = 10^{12}	K kilo = 10^3	
Múltiplos (volumen y peso)		
Símbolo	Descripción	Factor
M	miles	10^3
MM	millones	10^6
MMM	miles de millones	10^9

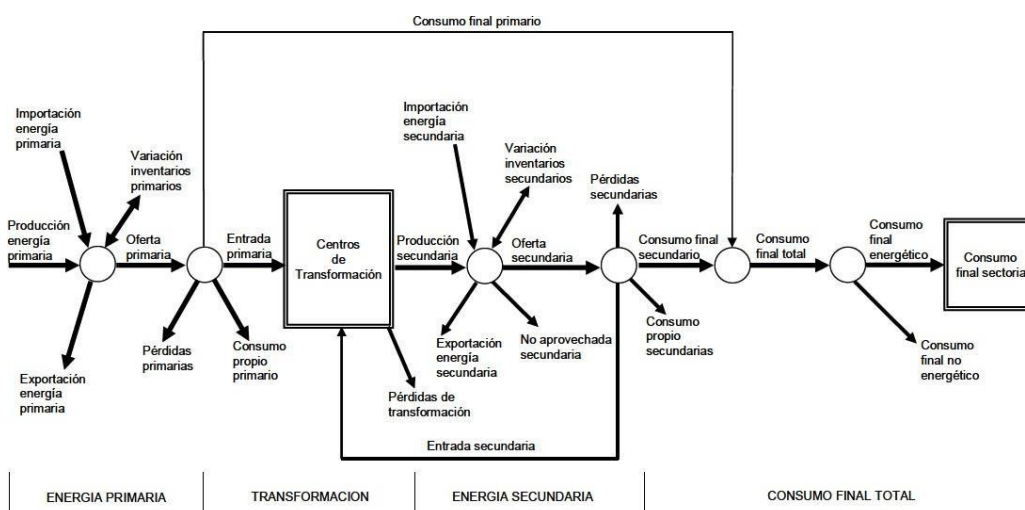
Fuente: SENER, BNE 2013



Estructura general del BNE

La elaboración del balance requiere de una metodología particular que ofrezca datos consistentes con unidades homogéneas de energía. Ello permite la comparación, tanto a nivel nacional como internacional, e integración de las distintas fuentes de energía para su análisis.

Estructura de la cadena energética



Fuente: OLADE, 2011

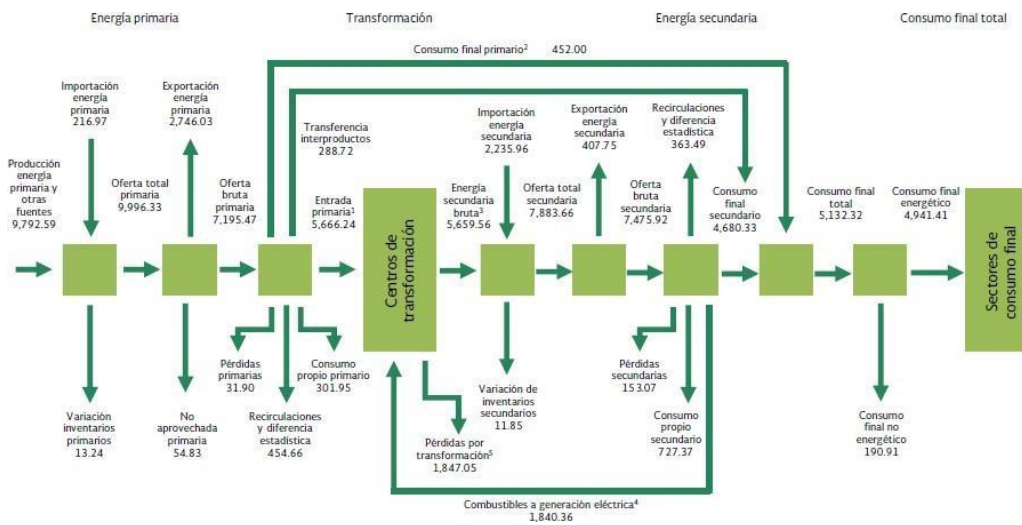
En el flujo energético, se diferencian cuatro funciones:

- **Energía disponible.** Es la suma algebraica de los procesos de producción, variación de inventarios, energía no aprovechada e intercambios previos al consumo (Juárez, 2014).
- **Transformación de energía.** Modificación física, química y/o bioquímica de una fuente energética en otra mediante un Centro de Transformación (Juárez, 2014).
- **Consumo y pérdidas en el sector energético.** Incluye el consumo propio del sector energético y las pérdidas dentro de éste (Juárez, 2014).
- **Consumo final total.** Energía y materia prima destinadas a los distintos sectores económicos para su consumo. Se divide en (Juárez, 2014):
 - **Consumo final energético.** Llevado a cabo por los consumidores finales (Juárez, 2014).



- **Consumo final no energético.** Empleado como materia prima (Juárez, 2014).

Estructura del Balance Nacional de Energía, 2013 (Petajoules)



Fuente: SENER, BNE 2013



Tema dos. Panorama internacional del sector energético

La realidad energética mundial sufre cambios importantes que nos obligan a mantener un conocimiento actualizado para que la toma de decisiones impulse la competitividad y el desarrollo económico de nuestro país. Un cambio en el panorama de la oferta y la demanda de petróleo, el aumento de la explotación de petróleo, así como un manejo más eficiente de la energía caracterizan el panorama energético del futuro.

La demanda mundial de energía aumentará hasta el 2035 en alrededor de un tercio, del cual un 60 por ciento provendrá de China, India y Cercano Oriente (IEA, 2013). Estados Unidos podría convertirse en el mayor productor de petróleo en el mundo y además de autoabastecerse, volverse un exportador importante. Brasil será uno de los principales exportadores de petróleo y uno de los líderes mundiales en la producción de energía. El auge de los hidrocarburos no convencionales y de las energías renovables está transformando nuestra concepción de la distribución de los recursos energéticos mundiales.

Acorde con las predicciones de la Agencia Internacional de energía (IEA), los recursos fósiles seguirán dominando la producción global de energía, sin embargo, el ascenso de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables llevará hasta el 30% la proporción de estas en el mix eléctrico mundial, adelantando al gas natural en los próximos años y alcanzando prácticamente al carbón como primera fuente para la producción de electricidad en 2035. La generación de energía por medio de centrales nucleares acabará creciendo dos tercios a pesar de la desaceleración en el ritmo actual encabezados por China, Corea, India y Rusia.

El carbón sigue siendo una opción más barata que el gas para generar electricidad en numerosas regiones, pero las políticas destinadas a mitigar el cambio climático serán decisivas para determinar el futuro de las energías fósiles. La investigación en tecnología de captura y almacenamiento de carbono (CAC), eficiencia de plantas convencionales e integración de energías renovables a la red eléctrica marcan una tendencia global (WEC, 2013).

Recursos y reservas

Es importante hacer una clara distinción entre recursos y reservas. Mientras que los primeros son la estimación total de los bienes –materias primas, formas de energía, etcétera- existentes en la naturaleza para satisfacer nuestras necesidades, las



reservas son sólo aquellos recursos que podemos realmente aprovechar, es decir, los recursos que son conocidos, que están disponibles y que su extracción es rentable. Se pueden distinguir tres tipos de reservas: probadas, probables y posibles; su clasificación depende del nivel del nivel de riesgo y de su factibilidad de ser comercialmente recuperables en el momento de su evaluación.

Recursos no-renovables

La proporción entre recursos y reservas para recursos no renovables es mayor a 10. Este factor aplica para todos los recursos energéticos no renovables con excepción del petróleo convencional¹ debido a la exploración y explotación intensiva del hidrocarburo. Los recursos energéticos no renovables suplen más del 80% de nuestra demanda energética y el consumo mundial de estos en el año 2012 fue de 511 EJ²; para ese mismo año, se calculó que se tiene una reserva con un valor energético de 39 910 EJ y una estimación de recursos de 533 526 EJ (BGR, 2013). Se puede decir, en principio, que las reservas y recursos geológicos estimados pueden cubrir la demanda de energía actual por 78 y 1044 años respectivamente. El cómo usarse y cuándo usarse depende de diversos factores económicos, tecnológicos, políticos, sociales y ambientales que no son discutidos en esta ponencia.

El petróleo es el principal hidrocarburo debido a su gran rango de aplicaciones, en el año 2013 suplió el 35.8% de la demanda energética mundial (IEA, 2014). Debido a recientes innovaciones tecnológicas para la extracción de petróleo no convencional³, las reservas y la producción de petróleo han incrementado más de 60% y 25% respectivamente en los últimos 20 años. Los países con los mayores recursos de petróleo (convencionales y no convencionales) son Venezuela, Canadá, Rusia, Estados Unidos y China mientras que los que tienen mayores reservas son Arabia Saudita, Canadá, Venezuela, Irán e Irak. México se encuentra en la posición 14 de recursos y 18 de reservas. Los países con la más alta producción de petróleo son Arabia Saudita, Rusia, Estados Unidos, China e Irán; México es actualmente el 11º productor a nivel mundial (BGR, 2013).

El gas natural ha sustituido al carbón como segundo principal recurso energético a nivel mundial al cubrir 25.8% de la demanda en el 2012 (IEA, 2014). Debido a que el gas natural es el combustible fósil más limpio, además de ser abundante y flexible, se han desarrollado tecnologías para su extracción y aplicación. En las últimas dos décadas se han incrementado las reservas en un 36% y la producción en un 61%. Los países con mayores recursos (convencionales y no convencionales) de gas



natural son Rusia, China, Estados Unidos, Canadá y Australia; aquellos con mayores reservas son Rusia, Irán, Qatar, Turkmenistán y Estados Unidos. Los mayores productos son Estados Unidos, Rusia, Irán, Qatar y Canadá. México es el 10º país con mayores recursos, sin embargo, no figura entre los 20 primeros ni en reservas ni en producción (BGR, 2013).

El carbón sigue siendo el combustible más utilizado para la generación de energía eléctrica, sin embargo, su uso para otras aplicaciones se ha reducido, disminuyendo así su porcentaje de participación a 19.4% en el mix de los recursos energéticos que suplieron la demanda mundial del 2012 (IEA, 2014). Los países con los mayores recursos de carbón son Estados Unidos, China, Rusia, Australia y Reino Unido mientras que los que han desarrollado las mayores reservas son Estados Unidos, China, India, Rusia y Australia. Los mayores productores son China, Estados Unidos, India y Australia. México se encuentra en la posición 19 de reservas y 17 de producción (BGR, 2013).

El combustible nuclear más utilizado para los reactores nucleares es Uranio. A pesar de ser una tecnología relativamente nueva, la industria nuclear ha crecido considerablemente logrando suplir el 9.7% de la demanda energética mundial (IEA, 2014). Los países con mayores recursos de uranio son Estados Unidos, Kazajistán, Mongolia, Canadá y Brasil, los que tienen mayores reservas son Kazajistán, Canadá, Australia, Nigeria y Namibia.

Recursos renovables

El uso de energías renovables contribuye a aumentar la seguridad energética de un país al diversificar su matriz energética ante la expectativa del encarecimiento y la volatilidad de las fuentes convencionales de energía, así como al mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero. En los últimos años países como Alemania, Brasil, Dinamarca, España, Canadá y Reino Unido han desarrollado tecnologías que les han permitido utilizar diversas fuentes renovables, fundamentalmente para la generación de energía eléctrica. La participación de las energías renovables en el suministro de la demanda energética mundial ha crecido considerablemente hasta alcanzar 10% en el 2012 (IEA, 2014).

La producción de energía eléctrica a través de centrales hidroeléctricas es por mucho la energía renovable más utilizada en el mundo: aproximadamente el 15% de la electricidad es producida por este medio. Los países que tienen mayor capacidad instalada de energía hidroeléctrica son China, Brasil, Canadá, Rusia y Estados



Unidos. En México se tiene una capacidad instalada que cubre el 19% de la demanda nacional equivalentes a 13GW (SENER, 2012).

El aprovechamiento del viento para la producción de energía eléctrica ha crecido exponencialmente en los últimos años, sin embargo, aún no tiene una participación significativa en el suministro de la demanda energética mundial pues cubre menos del 1.5%. Los países con mayor capacidad instalada son China, Estados Unidos, Alemania, España e India. Según la Secretaría de Energía, México cuenta con 0.67GW de capacidad eólica instalada que sólo cubre el 1% de la demanda eléctrica nacional.

La energía solar es el recurso energético más abundante. Aproximadamente el 60% de la energía proveniente del sol llega a la superficie de la Tierra, si se llegara a aprovechar el 0.1% de esta energía con una eficiencia del 10% sería al menos cuatro veces suficiente para cubrir la demanda energética mundial (ECOFYS, 2008). Los países con mayor capacidad instalada de celdas fotovoltaicas son Alemania, Italia, Estados Unidos, Japón y España. En México se tiene solamente 14MW de capacidad instalada (SENER, 2012).

La energía geotérmica proviene del calor natural de la Tierra por el decaimiento natural de los isótopos radioactivos de uranio, torio y potasio. Para poder utilizar este recurso es necesario tener las condiciones geológicas óptimas que permitan la transferencia de calor de las zonas profundas a zonas cerca de la superficie a través de agua líquida o vapor. Los países que tienen un mayor desarrollo de tecnologías para aprovechar la energía geotérmica, y por ende, mayor capacidad instalada son Islandia, Indonesia, Nueva Zelanda, Estados Unidos y Turquía. México tiene una capacidad efectiva de generación geo termoelectrica de 886 MW (5% de la demanda de energía eléctrica nacional), sin embargo, tiene reservas de aprovechamiento geotérmico equivalentes a 10.6 GW (SENER, 2012).

Subtema uno. Agenda de desarrollo sostenible 2030

Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos, Objetivo 7 Agenda de desarrollo sostenible 2030

La energía es central para casi todos los grandes desafíos y oportunidades a los que hace frente el mundo actualmente. Ya sea para los empleos, la seguridad, el



cambio climático, la producción de alimentos o para aumentar los ingresos, el acceso a la energía para todos es esencial.

La energía sostenible es una oportunidad que transforma vidas, economías y el planeta.

El secretario general de las Naciones Unidas Ban Ki-moon está a la cabeza de la iniciativa Energía sostenible para todos para asegurar el acceso universal a los servicios de energía modernos, mejorar el rendimiento y aumentar el uso de fuentes renovables.

Metas del Objetivo 7

- 7.1 De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos
- 7.2 De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas
- 7.3 De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética
- 7.a De aquí a 2030, aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias
- 7.b De aquí a 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo.



Adoptar Medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

El cambio climático afecta a todos los países en todos los continentes. Tiene un impacto negativo en la economía nacional y en la vida de las personas, de las comunidades y de los países. En un futuro las consecuencias serán todavía peores.

Las personas viven en su propia piel las consecuencias del cambio climático, que incluyen cambios en los patrones climáticos, el aumento del nivel del mar y los fenómenos meteorológicos más extremos. Las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por las actividades humanas hacen que esta amenaza aumente. De hecho, las emisiones nunca habían sido tan altas. Si no actuamos, la temperatura media de la superficie del mundo podría aumentar unos 3 grados centígrados este siglo y en algunas zonas del planeta podría ser todavía peor. Las personas más pobres y vulnerables serán los más perjudicados.

Tenemos a nuestro alcance soluciones viables para que los países puedan tener una actividad económica más sostenible y respetuosa con el medio ambiente. El cambio de actitudes se acelera a medida que más personas están recurriendo a la energía renovable y a otras soluciones para reducir las emisiones.

Pero el cambio climático es un reto global que no respeta las fronteras nacionales. Las emisiones en un punto del planeta afectan a otros lugares lejanos. Es un problema que requiere que la comunidad internacional trabaje de forma coordinada y precisa de la cooperación internacional para que los países en desarrollo avancen hacia una economía baja en carbono. Los países están trabajando para adoptar un acuerdo global en París este mes de diciembre con el objetivo de luchar contra el cambio climático. (CEPAL: 2016)

Metas del Objetivo 13

- 13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países
- 13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales
- 13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana



- 13.a Cumplir el compromiso de los países desarrollados que son partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de lograr 34 para el año 2020 el objetivo de movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares anuales procedentes de todas las fuentes a fin de atender las necesidades de los países en desarrollo respecto de la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible
- 13.b Promover mecanismos para aumentar la capacidad para la planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, haciendo particular hincapié en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas



Para saber más



Correos del Ecuador (2014). BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2014. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=NjN-UY2JGhw>



Cierre de la unidad

Has concluido la primera unidad del curso con la cual has conseguido desarrollar habilidades y competencias necesarias para el análisis del sector energético, identificar la oportunidad histórica para México, con una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental.

El conocimiento sobre la matriz energética del país, en combinación con información económica, social y de otros ámbitos, te permitirán analizar cómo las tendencias y la inercia del pasado puede afectar el desarrollo futuro del sector energético.

Asimismo, las fuentes renovables son una opción para cualquier organización que busca reducir sus costos energéticos, por lo que te invitamos a continuar con la siguiente unidad.



Fuentes de consulta



- Secretaría de Energía (BNE, 2013). *Balance Nacional de Energía 2013*. Secretaría de Energía, México.
- CENAM (2015). *Sistema Internacional de Unidades*. Centro Nacional de Metrología, Secretaría de Economía. Disponible en: <http://www.cenam.mx/siu.aspx>
- OLADE (2011). *Manual de estadísticas energéticas*. Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), con sede en Quito, Ecuador.
- OLADE (2004). *Guía M-1: Metodología de Balances Energéticos*. SIEN - Sistema de Información Energética Nacional, Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), con sede en Quito, Ecuador
- Juárez Núñez, Emma (2014). *Metodología para la elaboración de Balances Energéticos*. Presentado en el Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático 2014, Sede Regional Istmo-Golfo. Recuperado de: <https://www.pincc.unam.mx/publicaciones/memorias-primer-congreso-nacional-de-investigacion-en-cambio-climatico/>
- Viqueira, J. (2013). *Energía e Impacto Ambiental*. México: UNAM
- CEPAL (2016). *Agenda 2030 y los objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Chile: ONU