



# Generación y transformación de energía en la región

• Marie Valle • Palabras: 3,211

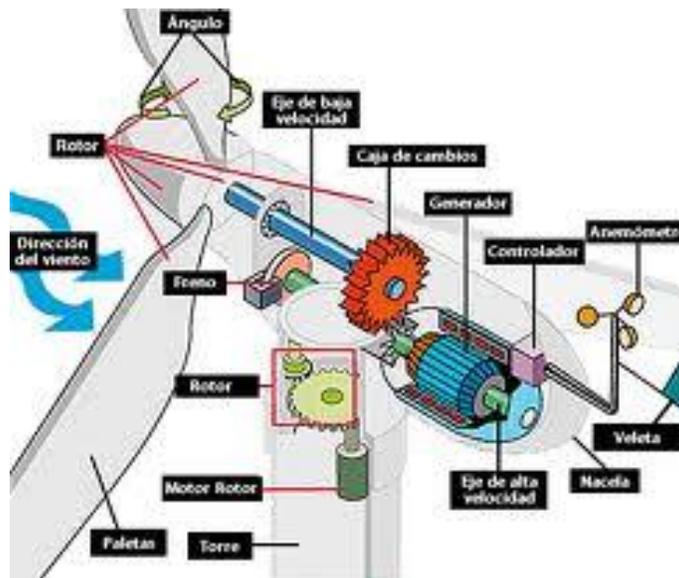
# Índice

Formas de generación de energía en la región	3
¿Cómo se genera la energía eléctrica en Guatemala?	3
Generación y transporte de energía eléctrica	5
Energía eólica	6
Energía geotérmica	7
Energía solar fotovoltaica	8
Energía termoeléctrica	9
La transformación y conservación de la energía	9
¿Cuáles son las fuentes de energía?	11
Impactos ambientales de la producción y consumo de energía	12
Consejos para el uso racional de la energía	16
Glosario	17
Referencias	17

# Formas de generación de energía en la región

## ¿Cómo se genera la energía eléctrica en Guatemala?

La forma más común de llevar a cabo la transformación de **la energía**, es proporcionando movimiento a una turbina que luego moverá un generador eléctrico. La generación de **energía** eléctrica es la transformación de alguna clase de energía, (**energía** química, mecánica, térmica, luminosa, entre otras) en **energía** eléctrica.



<https://renovables.files.wordpress.com/2008/08/aerogenerador-partes1.png?w=490>

Las centrales eléctricas o centrales generadoras son los lugares en donde se encuentran los generadores eléctricos. La diferencia entre unas u otras consiste fundamentalmente en el método empleado para hacer girar la turbina. A este método para hacer girar la turbina se le llama **fuerza primaria de energía**.

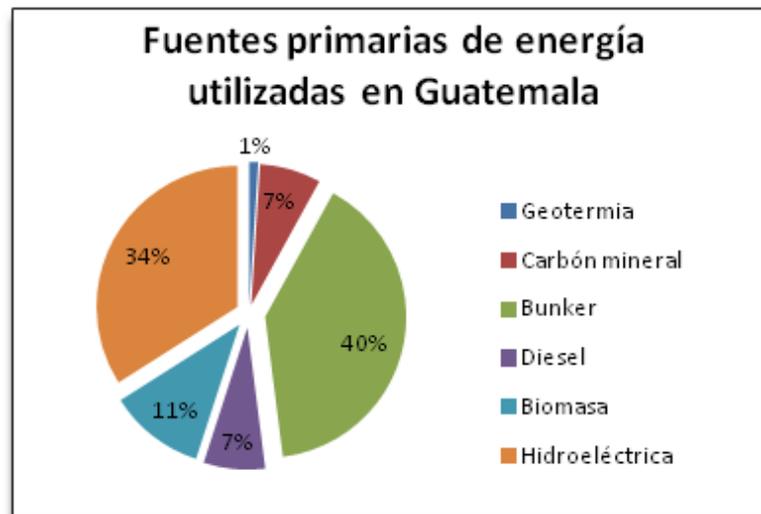


[http://1.bp.blogspot.com/-UD\\_SEO53ti/T2gofIF4GJI/AAAAAAAAADGw/r1FbTxTBdN8/s1600/transporte-electricidad.png](http://1.bp.blogspot.com/-UD_SEO53ti/T2gofIF4GJI/AAAAAAAAADGw/r1FbTxTBdN8/s1600/transporte-electricidad.png)

En Guatemala las fuentes primarias de **energía**, las que hacen girar las turbinas, son el bunker y el diesel (ambos derivados del petróleo), el movimiento del agua de los ríos (en el caso de las hidroeléctricas), el vapor de agua y el agua caliente (en el caso de las plantas geotérmicas), el carbón mineral y la biomasa; siendo los derivados del petróleo y las hidroeléctricas las principales fuentes de generación.

El Sistema Nacional Interconectado (SIN), es el conjunto de instalaciones e infraestructura eléctrica interconectada destinada a la prestación del servicio, dentro del cual se efectúan las diferentes transferencias de **energía** eléctrica entre diversas regiones del país.

En la figura de abajo se muestran las fuentes primarias de **energía** utilizadas en la generación de **energía** eléctrica por aquellas plantas generadoras conectadas al SIN.



<http://www.incytde.org/incyde/sites/default/files/FuentesPrimariosEnergiaGuatemala.png>

Fuente: Ministerio de **Energía** y Minas (MEM) y Comisión Nacional de **Energía Eléctrica (CNEE)**

La operación de las centrales generadoras es coordinada por el Administrador del Mercado Mayorista (AMM) y ejecutada por los Generadores, que de acuerdo a la Ley General de Electricidad (LGE) son "personas, individuales o jurídicas, que poseen una central de generación de **energía** eléctrica y que comercializan parcial o totalmente la producción de **energía** eléctrica de la central".

La **energía** eléctrica producida en la Central de Generación es trasladada a las líneas de transporte (líneas de transmisión y subestaciones de potencia) y posteriormente al sistema de distribución (líneas y subestaciones de distribución), para ser finalmente utilizada por la población en industrias, comercios, hogares, etc.

## Generación y transporte de energía eléctrica



<https://automatizacionmeta.files.wordpress.com/2013/04/distribuciondeeelectrica.jpg>

La Ley General de Electricidad (LGE) establece que "es libre la instalación de centrales generadoras, las cuales no requerirán de autorización de ente gubernamental alguno, y sin más limitaciones que las que se den de la conservación del medio ambiente y de la protección a las personas, a sus derechos y a sus bienes". Esto ha permitido la integración del sector privado al área de generación, teniéndose actualmente alrededor de 50 empresas generadoras, privadas y públicas, funcionando en el país.

En 2011 el parque generador de Guatemala se encontraba constituido de la siguiente forma:

### Parque generador de energía eléctrica en Guatemala en función de tecnología utilizada para generar, 2011

TECNOLOGÍA	MW	%	Propiedad Estatal		Propiedad Privada	
			MW	%	MW	%
Hidroeléctricas	887.1	34.4	481.9	86.2	405.2	20.1
Termoeléctricas	1189.5	46.2	76.9	13.8	1112.7	55.3
Ingenios	450.5	17.5	0	0	450.5	22.3
Geotérmicas	49.2	1.9	0	0	49.2	2.4
<b>TOTAL</b>	<b>2576.4</b>					

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (MEM) y Administrador del Mercado Mayorista (AMM)

Donde el 78.3% de la generación de electricidad total del país fue proporcionado por el sector privado. El 46% de la generación de electricidad se llevó a cabo a partir de termoeléctricas (plantas generadoras que funcionan con derivados del petróleo) y el 54% (aproximadamente) fue generado a partir de recursos **renovables**, principalmente hidroeléctricas.

Los ríos de Guatemala poseen un potencial para la generación de energía de 10 mil 900 megavatios y la capacidad técnicamente aprovechable es de unos 5 mil megavatios. Se ha identificado 240 sitios en los cuales es factible construir una central hidroeléctrica. Los proyectos más grandes están ubicados sobre el Río Chixoy, con 495 y 202 megavatios respectivamente. Chulac, sobre el río Cahabón, con una capacidad de generación de 440 y 340 megavatios, según la opción. Los sitios Piedras Negras y Salvamento, sobre el Río Usumacinta, con un potencial de 413 y 437 megavatios.



[http://cdn.ecoportal.net/var/ecoportal\\_net/storage/images/objetos\\_relacionados/imagenes/represas\\_no\\_gracias.\\_!unidos\\_no\\_nos\\_quitaran\\_el\\_agua!/1985123-1-esl-ES/Represas\\_No\\_gracias.\\_!UNIDOS\\_NO\\_NOS\\_QUITARAN\\_EL\\_AGUA!.jpg](http://cdn.ecoportal.net/var/ecoportal_net/storage/images/objetos_relacionados/imagenes/represas_no_gracias._!unidos_no_nos_quitaran_el_agua!/1985123-1-esl-ES/Represas_No_gracias._!UNIDOS_NO_NOS_QUITARAN_EL_AGUA!.jpg)

Los vatios (W) son una medida utilizada tanto para la potencia de un cierto aparato eléctrico, como para el consumo del mismo o la energía que estos desarrollan en el caso de las energías renovables. Si el consumo es mucho la medida es kilovatios (kW), que equivale a mil vatios. Si es más grande todavía, se mide en megavatios (MW), que es un millón de vatios o mil kilovatios

## Energía Eólica

La **energía eólica** es la que se obtiene del viento, es decir, de la **energía** cinética generada por efecto de las corrientes de aire o de las vibraciones que el dicho viento produce. Los molinos de viento se han usado desde hace muchos siglos para moler el grano, bombear agua u otras tareas que requieren una **energía**. En la actualidad se usan

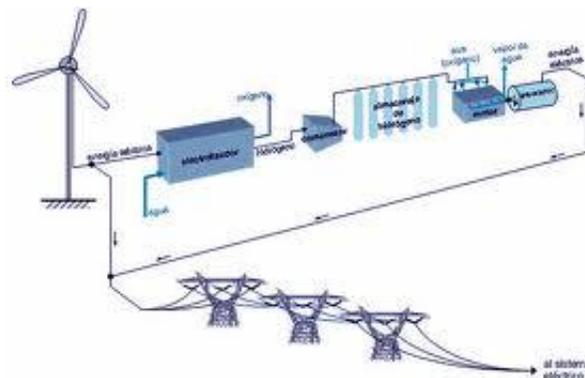


<http://www.energias.bienescomunes.org/wp-content/uploads/2012/08/parque-eolico.jpg>

aerogeneradores para generar electricidad, especialmente en áreas expuestas a vientos frecuentes, como zonas costeras, alturas montañosas o islas.

El impacto medioambiental de este sistema de obtención de **energía** es relativamente bajo, pudiéndose nombrar el impacto estético, porque deforman el paisaje, la muerte de aves por choque con las aspas de los molinos o la necesidad de extensiones grandes de territorio que se sustraen de otros usos. Además, este tipo de **energía**, al igual que la solar o la hidroeléctrica, están fuertemente condicionadas por las condiciones climatológicas, siendo aleatoria la disponibilidad de las mismas.

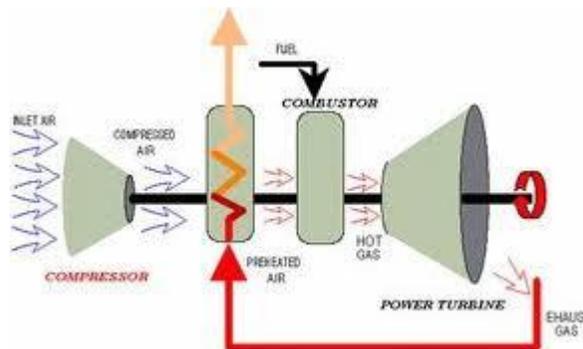
El potencial teórico de la **energía eólica** en Guatemala (producida por la fuerza de los vientos) para la generación de electricidad es de 7 mil 800 megavatios. Los proyectos con potencial eólico son: Huité, Zacapa, con capacidad de 16 a 60 megavatios (MV); Llano de Piedra, Zacapa con 3.2 MV; y El Rodeo, San Marcos, con 3 MV.



[http://2.bp.blogspot.com/-CT2Eplft2pg/TV2XvUM9xbI/AAAAAAAAABgw/LP1yK-lm-3w/s1600/hidroximo\\_1.png](http://2.bp.blogspot.com/-CT2Eplft2pg/TV2XvUM9xbI/AAAAAAAAABgw/LP1yK-lm-3w/s1600/hidroximo_1.png)

## Energía geotérmica

La **energía** geotérmica es aquella **energía** que puede obtenerse mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra.



<http://gas-turbines.com/primer/images/turbine4.gif>

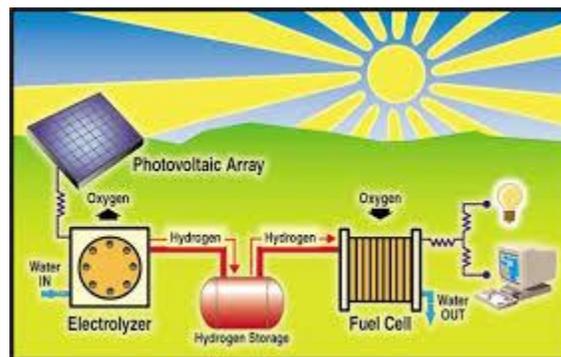
En áreas de aguas termales muy calientes a poca profundidad, se perfora por fracturas naturales de las rocas basales o dentro de rocas sedimentarias. El agua caliente o el vapor pueden fluir naturalmente, por bombeo o por impulsos de flujos de agua y de vapor (flashing). El método a elegir depende del que en cada caso sea económicamente rentable.

El potencial geotérmico (**energía** producida por el calor de la tierra) en Guatemala, se valora en 1,000 megavatios. Las cinco principales áreas geotérmicas del país son el volcán de Pacaya, con una capacidad de 100 megavatios; Zunil, Quetzaltenango; Tecumburro, Santa Rosa; San Marcos, y Moyuta, en Jutiapa.

Actualmente, la capacidad instalada genera 44 megavatios, que representa un 4.4% de lo que se podría producir.

## Energía solar fotovoltaica

La **energía** solar fotovoltaica es la obtención de **energía** eléctrica a través de paneles fotovoltaicos. Los paneles, módulos o colectores fotovoltaicos están formados por dispositivos semiconductores tipo diodo que, al recibir radiación solar, se colocan en movimiento interno y provocan saltos electrónicos, generando una pequeña diferencia de potencial en sus extremos, es decir, un voltaje que es aprovechable para su consumo. El acoplamiento en serie de varios de estos fotodiodos permite la obtención de voltajes mayores en configuraciones sencillas y aptas para alimentar pequeños dispositivos electrónicos. A mayor escala, la corriente eléctrica continua que proporcionan los paneles fotovoltaicos se puede transformar en corriente alterna e inyectar en la red eléctrica.



<http://blogecologista.com/wp-content/uploads/2010/03/energia-fotovoltaica.jpg>

Los principales problemas de este tipo de energía son su elevado coste en comparación con los otros métodos, la necesidad de extensiones grandes de territorio que se sustraen de otros usos, la competencia del principal material

con el que se construyen con otros usos (el sílice es el principal componente de los circuitos integrados), o su dependencia con las condiciones climatológicas.

## Energía termoeléctrica

Una central termoeléctrica es una instalación empleada para la generación de energía eléctrica a partir de calor. Este calor puede obtenerse tanto de combustibles fósiles (petróleo, gas natural o carbón) como de la fisión nuclear del uranio u otro combustible nuclear. Las centrales que en el futuro utilicen la fusión también serán centrales termoeléctricas.

En su forma más clásica, las centrales termoeléctricas consisten en una caldera en la que se quema el combustible para generar calor que se transfiere a unos tubos por donde circula agua, la cual se evapora. El vapor obtenido, a alta presión y temperatura, se expande a continuación en una turbina de vapor, cuyo movimiento impulsa un alternador que genera la electricidad.



[http://www.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2010/08/1281564381\\_termoelec.jpg](http://www.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2010/08/1281564381_termoelec.jpg)

Luego el vapor es enfriado en un condensador donde circula por tubos agua fría de un caudal abierto de un río o por torre de refrigeración.

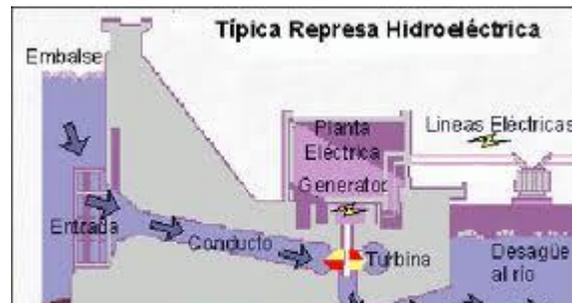
Las centrales térmicas que usan combustibles fósiles liberan a la atmósfera dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), considerado el principal gas responsable del calentamiento global. También, dependiendo del combustible utilizado, pueden emitir otros contaminantes como óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas sólidas (polvo) y cantidades variables de residuos sólidos. Las centrales nucleares pueden contaminar en situaciones accidentales (como el accidente de Chernóbil) y también generan residuos radiactivos de diversa índole.

## La transformación y conservación de la energía

Para entender un poco mejor, las diferentes transformaciones de **energía** que ocurren, vamos a analizar los cambios en una planta hidroeléctrica.

El agua que está almacenada en la represa tiene **energía** potencial (que proviene de la altura a la que se encuentre almacenada o la altura a la que corre el río) cuando cae a través de un conducto tubular a la base de la presa, en este proceso, la **energía** potencial del agua, se convierte en **energía** cinética (que se genera al estar el agua en movimiento).

El agua al caer empuja las paletas o aspas de la rueda de una enorme turbina y la hace girar y la energía se convierte en energía rotacional. (Debido a la transferencia de movimiento)



[http://4.bp.blogspot.com/\\_BkVMv0ZOV3I/S9bRysS14VI/AAAAAAAE/omHhc0sTP1I/s1600/hydrodam.gif](http://4.bp.blogspot.com/_BkVMv0ZOV3I/S9bRysS14VI/AAAAAAAE/omHhc0sTP1I/s1600/hydrodam.gif)

En una habitación que está más arriba de la turbina, el otro extremo del eje que gira, acciona a un generador que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Finalmente, la electricidad producida, va por alambres hasta los hogares y fábricas de la región, un proceso bastante largo, pero que permite identificar los distintos tipos de energía que forman parte del proceso.

La energía se transforma. Algo similar ocurre con el carbón que convierte su energía química en energía lumínica y calorífica o el trabajo de un motor eléctrico, que cambia la energía eléctrica en energía mecánica.

Entonces.....si la energía se transforma, seguramente te preguntarás **¿y por qué tanto alboroto con el asunto de la energía?**

En el momento histórico en que aparece el hombre como especie, viene a cambiar totalmente el panorama energético del planeta, ya que el hombre es capaz de cambiar el medio ambiente y consumir mucha **energía**, luego se comienza a necesitar **energía** para procesos productivos, para procesos sociales (educación, salud, esparcimiento), para desarrollos urbanos, para investigación, enviar un hombre al espacio implica un gran gasto de **energía**. Al principio se quemaba madera, luego con la Revolución Industrial se intensifica el uso de combustibles fósiles, como el gas y el carbón. Luego pasa

al uso de recursos hidráulicos y nucleares. Se dispara la tasa de población y el consumo de combustibles crece y crece cada vez más.



[http://esp.rt.com/actualidad/public\\_images/daf/daff6ac7f3844beb8ef608d267273d7\\_article.jpg](http://esp.rt.com/actualidad/public_images/daf/daff6ac7f3844beb8ef608d267273d7_article.jpg)

## ¿Cuáles son las fuentes de energía?

Las fuentes de energía se clasifican en dos tipos:

- **Renovables o inagotables:** ríos, olas, sol, viento, mareas, biomasa (leña y residuos), calor de la tierra. Por lo tanto, se incluyen dentro de esta categoría, la geotermia, energía solar, **eólica**, biomasa, hidráulica,

### Energías renovables

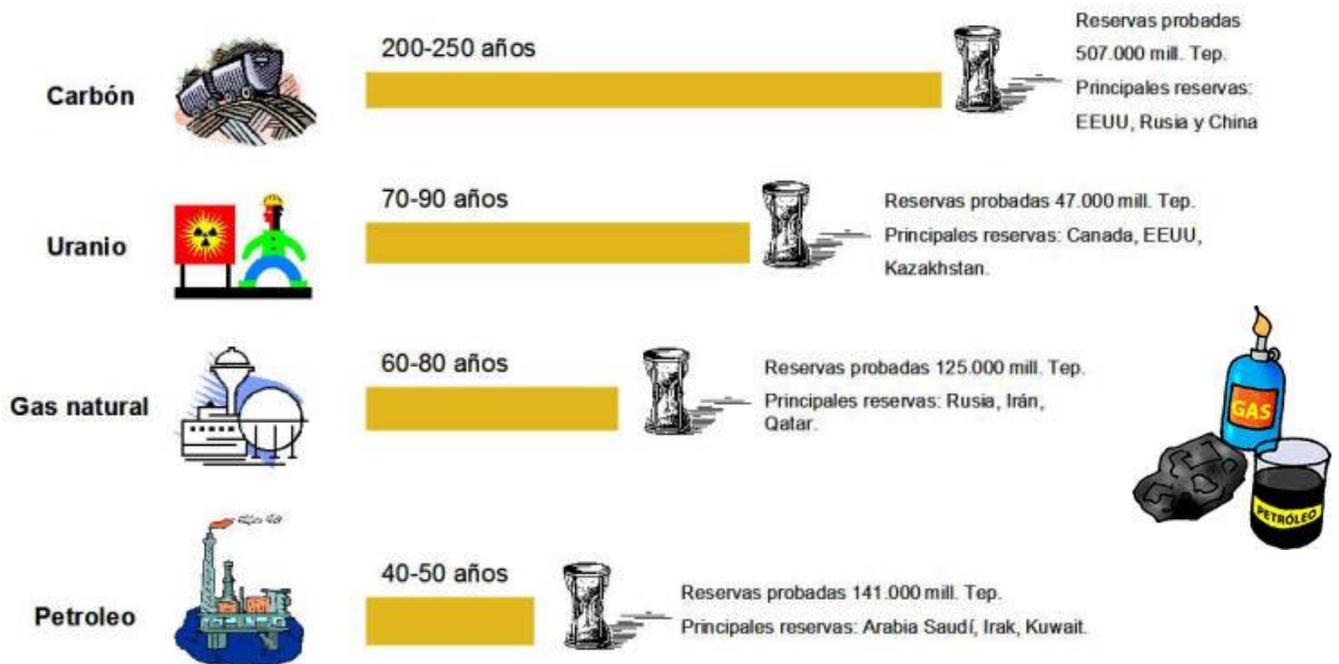
- |               |                                      |
|---------------|--------------------------------------|
| 1) Solar      | 4) Biomasa                           |
| 2) Hidráulica | 5) Mareomotriz y energía de las olas |
| 3) Eólica     | 6) Geotérmica                        |



[http://www.webquest.es/files/u16369/Energia\\_renovable.JPG](http://www.webquest.es/files/u16369/Energia_renovable.JPG)

- **No renovables o agotables:** carbón, petróleo, gas natural, energía nuclear.

## Reservas



<http://www.colegiosansaturio.com/deptomatesweb/SANSAMATES/Trabajos/GasElectricidad/energias.jpg>

- **Carbón:** fuente de calor para producción de vapor y electricidad.
- **Petróleo:** combustible en motores de vehículos de transporte y en generación de electricidad.
- **Gas natural:** fuente de calor para producción de calor y electricidad.
- **Biomasa** (incluye leña y residuos agrícolas): energía calórica en actividades domésticas e industriales.
- **Hidráulica, solar, eólica y nuclear:** producción de electricidad.

## Impactos ambientales de la producción y consumo de energía

El consumo de leña y en general el uso de combustibles fósiles provoca pérdida del bosque nativo, deforestación con cosecha no sostenible de madera para leña y erosión del suelo. También contaminación atmosférica y efecto invernadero por emisiones de CO<sub>2</sub> y calentamiento

global por uso de combustibles fósiles. Contaminación marina por derrames de petróleo.

Destrucción del hábitat y ecosistemas por construcción de represas para la generación de hidroelectricidad. Contaminación acústica proveniente de las plantas de generación eléctrica y motores de combustión interna

A comienzos del siglo XXI, nuestros días, la principal fuente de energía que tiene el mundo es el petróleo, dependemos casi en un 85% de esta fuente de energía. El resto que se usa proviene de la hidráulica y la nuclear casi en la misma proporción. Salvo la hidráulica, estas son energía **no renovables**, conceptualmente una fuente de energía es **no renovable** si su existencia es fija o bien su renovación es sumamente lenta, de manera que se podrá usar hasta que se agote.



<http://s3.amazonaws.com/mongabay-images/14/0415.murders.activists.gwreport.logging.600.jpg>

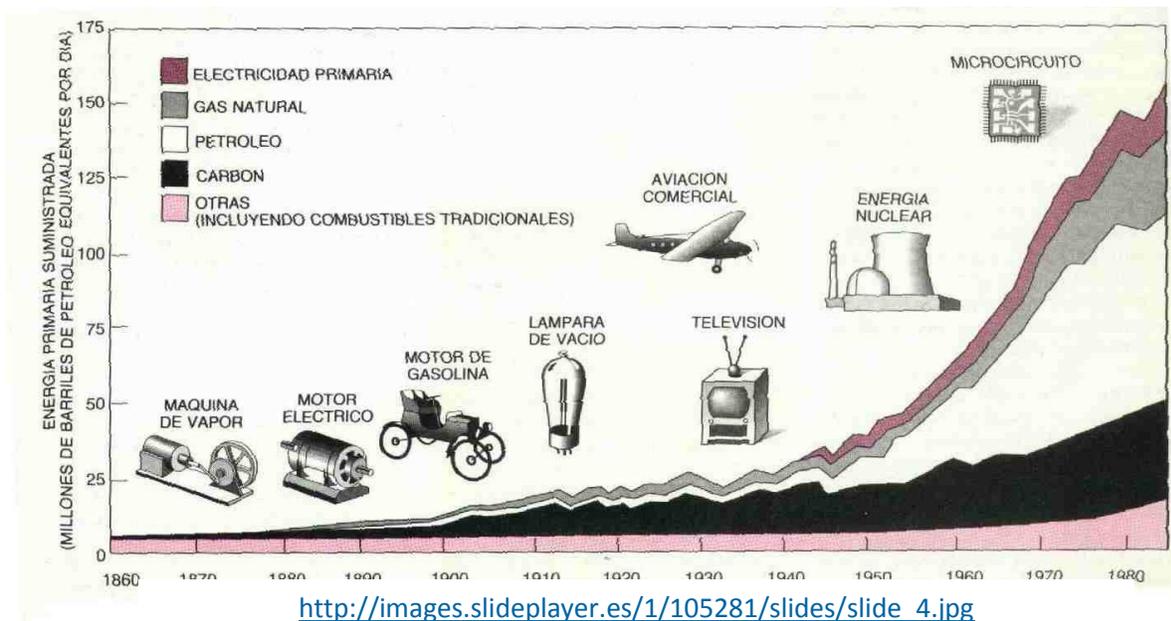
El consumo del casi 70% de esta energía se hace por el 25% de la población mundial esto implica que alrededor de 2000 millones de personas no tiene acceso a energías del tipo comercial.

Es necesario encontrar un equilibrio entre el desarrollo económico y demanda energética, la subida de los precios del petróleo y la inestabilidad política en los países productores, entre otras cosas, alertan sobre la necesidad de generar nuevas fuentes de energías y dan un impulso importante al desarrollo de las energías no convencionales y/o **renovables**.

*Figura 1*

**Utilización de la energía primaria** *contribución de distintas fuentes. Indica el aumento de la población y la evolución de la técnica (Investigación y Ciencia; Nov 1990)*

Figura 1



El desafío es cómo crecer con un mínimo de efecto sobre el medio ambiente. Existen dos modelos básicos desarrollados por los economistas, uno de ellos es el **mundo posible**, donde el crecimiento está limitado por los recursos y se crecerá hasta que la población consuma todo lo generado y partir de allí se deberán usar estrategias para mantener ese mundo, estrategias tales como el control poblacional y existen otros mundos posibles el del consenso y el del **mundo viable**, en este último, donde todos tomamos conciencia y hacemos un uso racional de los recursos de la naturaleza, distribuimos un poco más equitativamente estos recursos y generamos estrategias para afectar mínimamente el impacto sobre el medio ambiente, con este escenario, el planeta está en condiciones de soportar alrededor de 5 veces más población que la actual.

Dentro de las herramientas que podemos utilizar para satisfacer la demanda energética, podemos mencionar la búsqueda de soluciones tecnológicas para producción más limpia de energía, desarrollo de fuentes de energías alternativas (energías **renovables**) e iniciar gestiones permanentes que incluyan incentivos económicos y fiscales.



<http://1.bp.blogspot.com/-gn2iRx4uAdM/VTQcoVZ0p0I/AAAAAAAAACU/N11V2gBxQY/s1600/eKhx4gO.png>

Otras de las alternativas a considerar, son romper la relación entre crecimiento económico y consumo de energía, a través de generar procesos productivos eficientes, reducir residuos, romper la relación entre consumo de energía y contaminación.

Lo primero es hacer planes de descontaminación, desarrollo de políticas indicativas, planes de desarrollo de normas y estándares ambientales y un sistema de evaluación de impacto ambiental.

### **¿Qué puedo hacer en lo personal para poner mi granito de arena?**

Es justamente esta individualidad la importante, sobre una cantidad de hogares estimados en 7 millones, el ahorro de 1Kwh (kilovatio) al año implica un ahorro de 7 Gwh (giga vatio) en un año y esto representa una disminución de CO<sub>2</sub> a la atmósfera estimada en 2000 toneladas de dióxido de carbono, esta cuenta se hace según los datos presentados por OLADE(Organización Latinoamericana de Energía), no es poco si tenemos en cuenta que este ahorro representar tener apagada una lámpara de 100 w durante una hora en 10 días.

Más que una presión sobre los individuos u organismos de ahorro de energía se pretende una actitud del individuo de ahorro y conservación ante todo tipo de energía, pues este trasladará en todos los niveles tal actitud.

### **¿Qué puedo hacer? ¿Cuál es mi papel? ¿Será que mi esfuerzo personal no vale la pena?**

Es justamente esta individualidad la importante, sobre una cantidad de hogares estimados en 7 millones, el ahorro de 1Kwh al año implica un ahorro de 7 Gwh (giga vatios hora) en un año y esto representa una disminución de CO<sub>2</sub> a la atmósfera estimada en 2000 toneladas de dióxido de carbono, esta cuenta se hace según los datos presentados por OLADE, no es poco si tenemos en cuenta que este ahorro representar tener apagada una lámpara de 100 w durante una hora en 10 días.

Más que una presión sobre los individuos u organismos de ahorro de energía se pretende una actitud del individuo de ahorro y conservación ante todo tipo de energía, pues este trasladará en todos los niveles tal actitud.

### **Consejos para el uso racional de la energía**

El 60% del consumo eléctrico en el hogar es producido por bombillas convencionales y la refrigeradora. Le siguen en orden de mayor consumo, el microondas, la plancha, el calentador de agua de ducha (son más económicos los calentadores de paso), la cafetera, la licuadora, la secadora de pelo, el tostador.

En la página de internet de la Empresa Eléctrica de Guatemala, <http://www.eegsa.com/site.php?id=70>, encontrarás la casa virtual, en dónde puedes consultar la información sobre el consumo de energía de los aparatos eléctricos en el hogar.

Se ha comprobado, que encendemos las luces, muchas veces más por costumbre que por necesidad. Es importante aprovechar al máximo la luz natural, identificar los meses en los que amanece temprano y cuando oscurece tarde y encender las luces sólo cuando sea necesario.

Se va a necesitar menor iluminación si se eligen colores claros para pintar las paredes. Es conveniente usar bombillas de bajo consumo (LFC) para reemplazar todas las bombillas que sean de más de 40W o funcionen más de 4 horas. La refrigeradora debe estar separada por lo menos unos 15 cm de las paredes, no ponerles imanes ni papeles, no guardar comida caliente, no abrir la puerta en forma innecesaria.

Si usas aire acondicionado, hay que mantener cerradas las puertas y ventanas del cuarto en dónde se esté usando.

## Glosario

**Agotable:** bien del que existe una cantidad limitada y no puede generarse

**Energía:** es la capacidad de un sistema físico para producir un trabajo

**Eólica:** tipo de energía generada por el viento o de las masas de aire que circulan por el planeta.

**Inagotable:** que no se puede consumir o acabar.

**Renovable:** se aplica a los recursos que pueden regenerarse con relativa rapidez.

## Referencias

<http://recursosenergeticos-alejandra.blogspot.com>

<http://www.slideshare.net/panxogch/recursos-energeticos-9897733>

<http://www.iae.org.ar/renovables53.htm>

Manual de Iluminación Eficiente UBA y UNT Junio 2002

Revista Scientific American 1990, 1998

Páginas de Internet de OLADE

Revistas de la Asociación de Argentina de Energía Solar (ASADES)

<http://www.slideshare.net/panxogch/recursos-energeticos-9897733>

Portada:

[https://muestracine.files.wordpress.com/2013/09/shutterstock\\_108705380.jpg](https://muestracine.files.wordpress.com/2013/09/shutterstock_108705380.jpg)