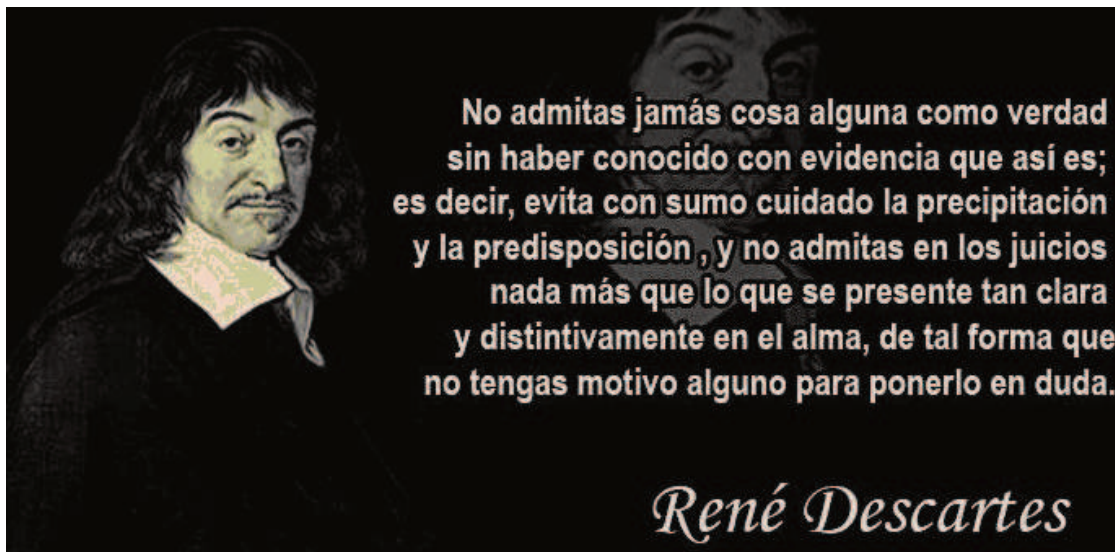


CENTRALES ELECTRICAS

Introducción

Ing. Jorge A. González

La crítica, la pregunta, la duda, son actividades fundamentales en el desarrollo del pensamiento propio.



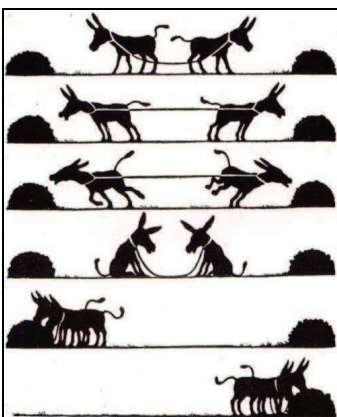
"Je pense, donc je suis", "Cogito ergo sum", "I think therefore I am",

"Pienso, luego existo"

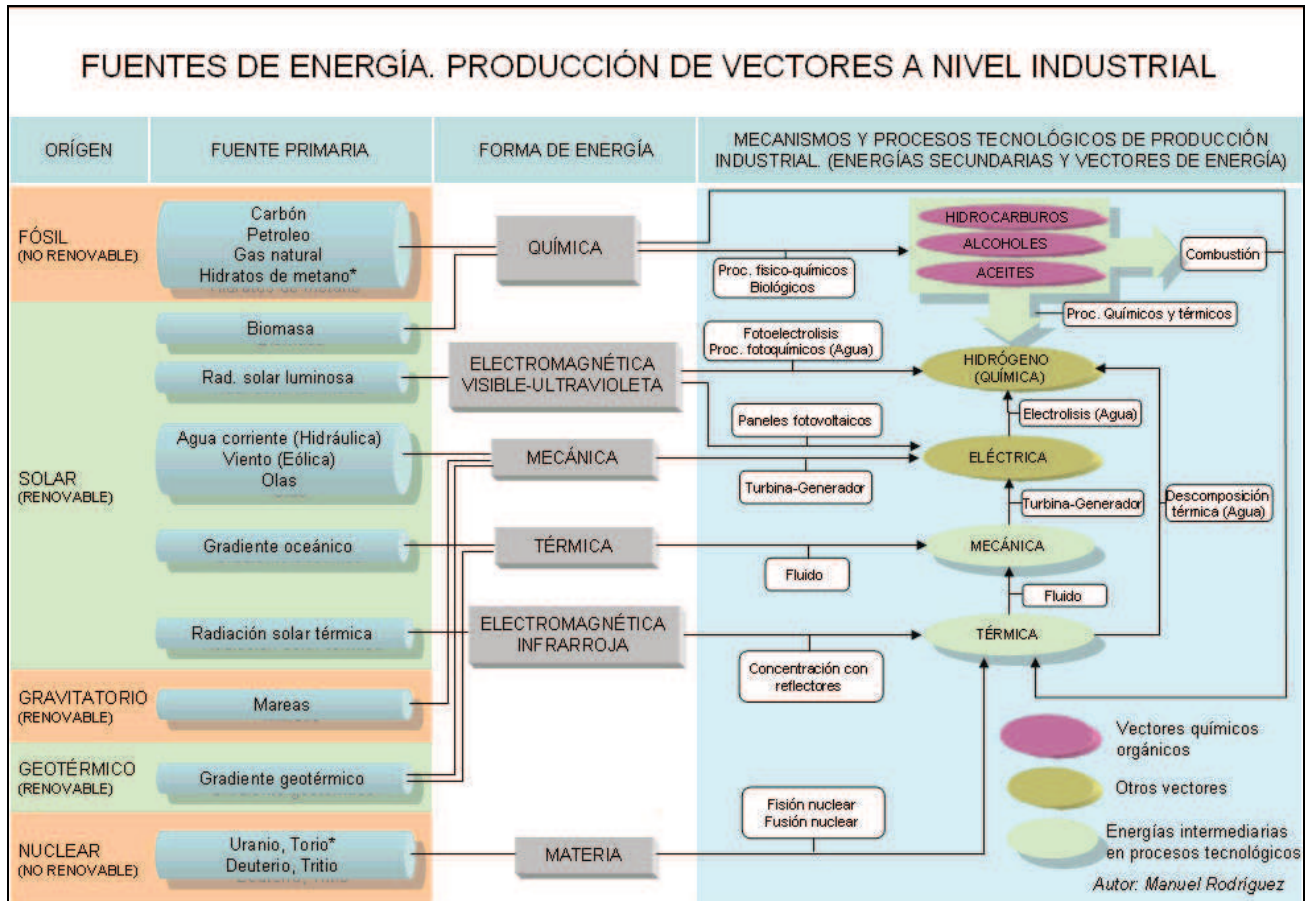
"La ignorancia es más rápida que la inteligencia. La inteligencia se detiene a cada rato a examinar; la ignorancia pasa sobre los accidentes del terreno, que son las nociones, a gran velocidad, y jamás hay nada que le llame la atención. Así llega rápidamente a cualquier parte... Especialmente a las conclusiones."

Alejandro Dolina

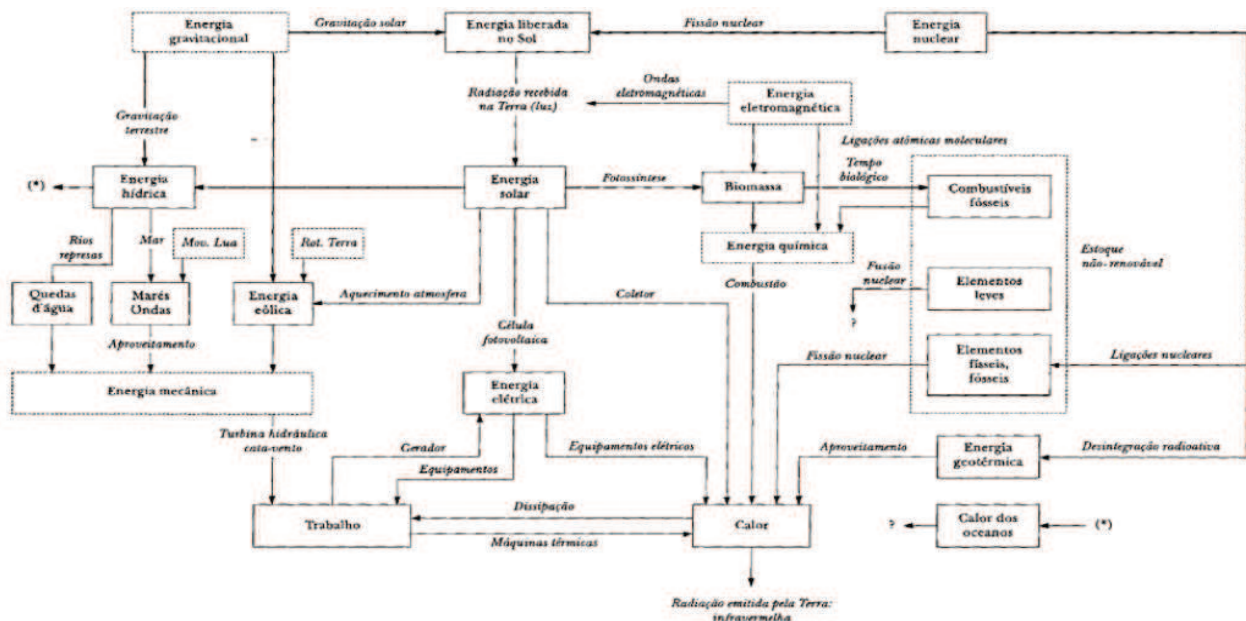
Cualquier acontecimiento es el resultado de un conjunto innumerable de causas. Quien apela al frío para explicar la muerte de unos indigentes, omite por ejemplo la pobreza. Es común ver, cómo de informaciones parciales (que pueden ser correctas), se levantan edificios de ficción, que luego se constituyen como reales.



ENTROPIA: La ley de la entropía afirma que en el universo existe una degradación continua e irrevocable de la energía libre (cantidad de trabajo que un sistema termodinámico puede realizar). Existe una especie de continua transformación del orden (alta calidad, baja entropía) en desorden (baja calidad, alta entropía). Pero la vida aparentemente contradice este principio, pues tiende a establecer estructuras ordenadas de complejidad creciente, pero lo hace solo al precio de aumentar la entropía de su entorno, consumiendo energía libre (ordenada) y disipando energía en forma de calor (desordenada, degradada, de menor calidad).



* moléculas de metano en estructuras de moléculas de agua,



Formas de clasificar a la Energía

Una forma de clasificar es:

Energía Primaria: energía intrínseca de los recursos primarios de energía, tales como el petróleo, uranio, radiación solar, viento, agua, biomasa, etc., cuya característica principal es que no han sufrido ningún tipo de conversión o transformación antropogénica.

Energía Secundaria: energía obtenida a partir de las Energías Primarias en centros de transformación (centrales eléctricas, destilerías, hornos, etc.), por ejemplo electricidad, nafta, hidrógeno, kerosene, carbón de leña, etc.

Energía Final: energía que se pone a disposición del consumidor.

Energía Util: energía obtenida para su consumo final (luz, calor, fuerza motriz, etc.) a partir de la energía final puesta a disposición del consumidor, usando ciertas tecnologías (lámparas, cocinas, motores, etc.). Es la energía que dispone el consumidor luego de su última conversión.

Otra forma de clasificar es:

Energías No Renovables: Energías provenientes de recursos almacenados en la corteza terrestre, que presentan riesgo cierto de agotarse en un tiempo más o menos finito. Estos recursos son los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas), que abastecen la mayor parte de la demanda primaria de energía mundial, \approx un 80%, y en Argentina \approx 90%. Están incluidos los combustibles nucleares.

Energías Renovables: Son aquellos flujos de energía que se están recargando continuamente mediante ciclos naturales (energía solar, viento, agua, biomasa, geotermia, etc.), usando como fuente de potencia al Sol, a la gravedad y a la geotermia. Estas fuentes de Energías Renovables no presentan riesgo cierto de agotarse en un tiempo finito, ni disminuyen su potencia si se usan.

Unidades de Energía y Equivalencias

El mundo científico llegó a un acuerdo sobre un grupo de unidades: Sistema Internacional de Unidades (SI). Usa tres unidades base: el metro [m], el segundo [s] y el kilogramo [kg]

La unidad de Energía es el Joule [J]. La unidad de Potencia es el [J/seg] o Watio [W].

Recordar que:			
atto [a]	10^{-18}	kilo [k]	10^3
femto [f]	10^{-15}	Mega [M]	10^6
pico [p]	10^{-12}	Giga [G]	10^9
nano [n]	10^{-9}	Tera [T]	10^{12}
micro [μ]	10^{-6}	Peta [P]	10^{15}
milli [m]	10^{-3}	Exa [E]	10^{18}

TJ = Tera Joule

Gcal = Giga calorías,

MBtu = Mega British thermal unit

GWh = Giga Watt hora

Mtoe = Million tonnes of oil equivalent

Tabla de conversión de unidades (IEA)

To:	TJ	Gcal	Mtoe	MBtu	GWh
From:	multiply by:				
TJ	1	238.8	2.388×10^{-5}	947.8	0.2778
Gcal	4.1868×10^{-3}	1	10^{-7}	3.968	1.163×10^{-3}
Mtoe	4.1868×10^4	10^7	1	3.968×10^7	11630
MBtu	1.0551×10^{-3}	0.252	2.52×10^{-8}	1	2.931×10^{-4}
GWh	3.6	860	8.6×10^{-5}	3412	1

Watt-hora 1 [Wh] \equiv 3,6 [kJ]

Caloría 1 [cal] \equiv 4,186 [J]

British Thermal Unit 1 [BTU] \equiv 1055 [J]

Tonelada equiv. de petróleo 1 [tep] \equiv 41,88 [GJ]

Barril equiv. de petróleo 1 [bep] \equiv 5,71 [GJ]

Tonelada equiv. de carbón 1 [tec] \equiv 28 [GJ] (adopta.)

Metro cúbico gas natural 1 [m³] \approx 38 [MJ]

1 [barril] \approx 160 [lt]

1 [HP] \equiv 746 [W]

Definiciones:

1 [cal] = cantidad de energía necesaria para elevar de 14,5 a 15, 5 °C la temperatura de 1gr de agua pura a nivel del mar.

1 [Btu] = cantidad de calor necesaria para elevar en 1[°F], 1 [libra] de agua.

1 [TEP] = cantidad de calor producido cuando se "quema" 1 [tn] de petróleo.

Poder Calorífico o Contenido Energético (heating value o calorific value)

Es la cantidad de energía que se produce por unidad de material combustible, medido en [kcal/kg], [kcal/m³], al producirse una reacción química de oxidación (no entran entonces las reacciones nucleares).

Para las Centrales Nucleares e Hidroeléctricas (CN y CH), se puede usar el método parcial de sustitución, que es considerar cuanto combustible fósil sería necesario usar para generar una electricidad igual a las generadas por aquellas centrales.

La mayoría de los combustibles son compuestos de Carbono e Hidrógeno, que al arder se combinan con el oxígeno formando CO₂ y H₂O respectivamente. Es decir, cuando el combustible se quema también hay agua evaporada. Si se considera el calor de vaporización se tiene el poder calorífico superior o PCS (gross calorific value), si no se considera, se tiene el poder calorífico inferior o PCI. El PCS es el calor verdaderamente producido en la reacción de combustión y el PCI es el calor realmente aprovechable, donde no se considera la energía de la condensación del agua o calor latente ⁽¹⁾.

Para un buen funcionamiento de las calderas donde se produce la combustión, es necesario que los gases quemados salgan por el conducto de humos a una cierta temperatura mínima para generar el tiro térmico necesario para un buen funcionamiento. Esta temperatura está por encima de los 100 °C, por lo que el agua producida no se condensa y se pierde el calor latente por la chimenea, que para el agua es de 540 [kcal/kg agua].

⁽¹⁾**Calor Latente o "escondido"** (no se "siente" un cambio de temperatura): energía requerida por una cantidad de sustancia para cambiar de fase, de sólido a líquido (calor de fusión) o de líquido a gaseoso (calor de vaporización). Tener en cuenta que esta energía en forma de calor se invierte para el cambio de fase de la sustancia, proceso donde no existe un cambio de su temperatura.

Calor Sensible (se "siente" un cambio de temperatura): calor que se aplica cuando la sustancia no cambia de fase y aumenta su temperatura.

A continuación se presenta una Tabla, donde se muestra el PCS y PCI por unidad de volumen y de peso del Gas Natural.

Componentes	Fórmula química	Peso molecular	Densidad relativa	Poder calorífico superior [PCS] Kcal / m ³	Poder calorífico inferior [PCI] Kcal / m ³	Poder calorífico superior [PCS] Kcal / kg	Poder calorífico inferior [PCI] Kcal / kg
Metano	(CH ₄)	16.043	0.5537	9530	8570	14050	12635
Etano	(C ₂ H ₆)	30.070	1.0378	16860	15390	13262	12106
Propano	(C ₃ H ₈)	44.097	1.5219	24350	22380	13061	12004
Butano	(C ₄ H ₁₀)	58.124	2.0061	32060	29560	13046	12029

Intensidad Energética

Indicador de la eficiencia energética de una economía. Se calcula como la relación entre el consumo energético E y el producto bruto interno PIB de un país (medida macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país durante un período determinado de tiempo):

$$IE = \text{Consumo de Energía} / \text{PBI} = \text{Intensidad Energética}$$

Conceptualmente significa, cuanta energía se necesita para producir una unidad de riqueza.

En los países en desarrollo, la IE aumenta en general en el tiempo, porque se está industrializando el país, lo que requiere una gran demanda de energía. Además, como en general no se cuenta con mucho dinero, los equipos usados no tienen la mejor eficiencia. Debido a esta industrialización surge una clase media que consume y esto impulsa una mayor demanda de energía. En forma inversa, en los países desarrollados (tipo europeo) la IE disminuye lentamente o es constante, debido a que su población ya no crece tanto, a que sus equipos son de alta eficiencia y a que sus nuevas industrias ya no son energointensivas, debido a que el proceso de desarrollo pasa más por producir servicios que industrias.

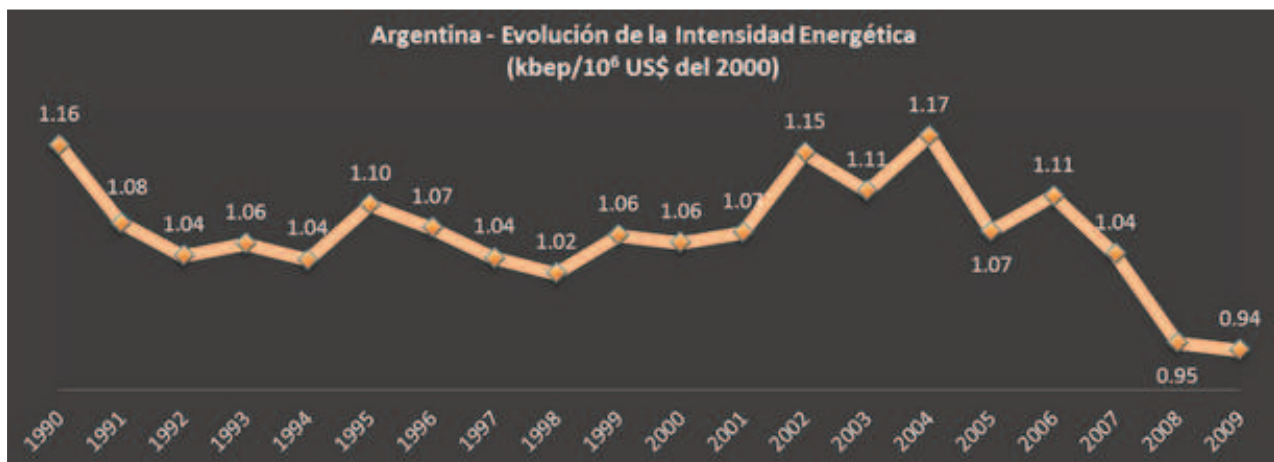
Un IE alto de un país, significa que consume mucha energía para conseguir riqueza.

Un IE bajo de un país, significa que consume poca energía para conseguir riqueza.

El análisis de cómo evoluciona este índice IE, permite saber si hay mayor o menor eficiencia del consumo energético en la actividad económica.

Evolución de la Intensidad Energética de Argentina 1990-2009 (ref. OLADE).

<http://www.olade.org/indicadores-economico-energeticos-regionales-argentina>



La eficiencia energética ha sido definida como la capacidad de alcanzar mayores beneficios finales con una menor utilización de recursos y con un menor impacto sobre el medio ambiente. Argentina alcanzó su máximo de intensidad energética en 2004 con una medida de 1,17, es decir, se consumía 1,17 unidades de energía por cada unidad de incremento del Producto Bruto Interno. Esa medida se redujo progresivamente (0,92 en el año 2012).

El sector industrial consume aproximadamente el 43 % de la energía del país.

El indicador de intensidad energética de una unidad de negocio o de una instalación compara sus consumos energéticos reales con el consumo teórico (o consumo estándar). Esto se traduce en la siguiente ecuación:

$$IE = \frac{\text{Consumo Energético Real}_{\text{año X}}}{\text{Consumo Energético TEORICO}_{\text{año X}}}$$

Así, para un conjunto de instalaciones, se puede calcular la intensidad energética:

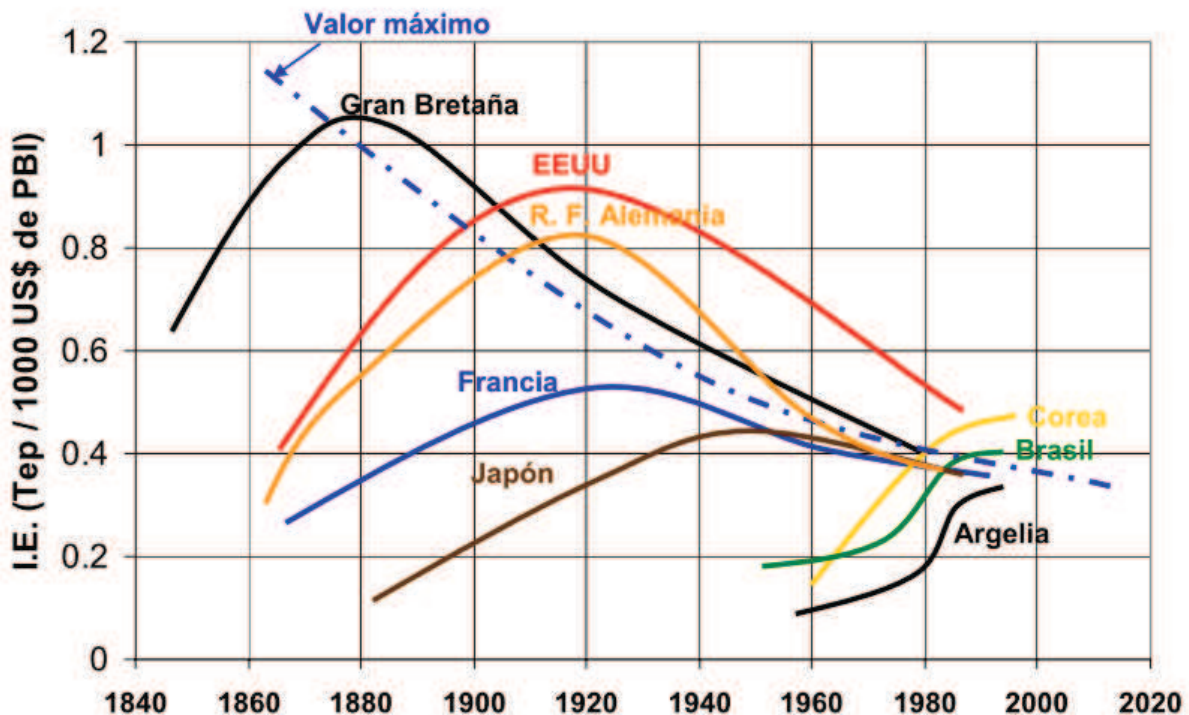
$$IE = \frac{\sum (\text{Consumo Especifico Año X} \times \text{Actividad Año X})_{\text{instalación}}}{\sum (\text{Consumo Especifico Año Base} \times \text{Actividad Año X})_{\text{instalación}}}$$

Este indicador permite ver de forma porcentual cuanto ha mejorado o empeorado el consumo energético real de las instalaciones con relación al consumo teórico, en igualdad de condiciones de actividad. De esta manera se hace una comparación entre el consumo de la instalación real y el consumo que tendría una instalación teórica de referencia con las mismas características y con la misma actividad. El seguimiento periódico del indicador da cuenta de la eficiencia de una las instalaciones con relación al estándar y permite deducir el estado de su mantenimiento o de su operación.

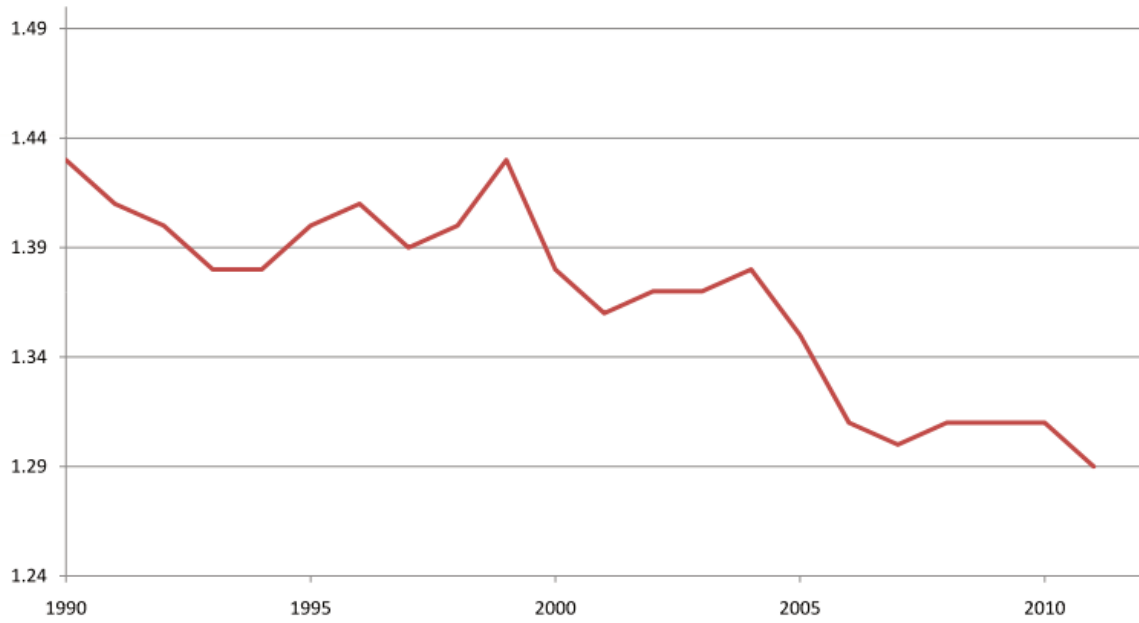
Para determinar el índice IE para una unidad de negocio, bastaría con conocer para cada una de sus instalaciones de producción operadas los valores de Consumo Especifico (CE) para un año de referencia y los valores proyectados de producción (datos históricos o estimaciones a futuro), tanto para el año base como para el año estudiado.

Evolución de la Intensidad Energética (Ejemplo)

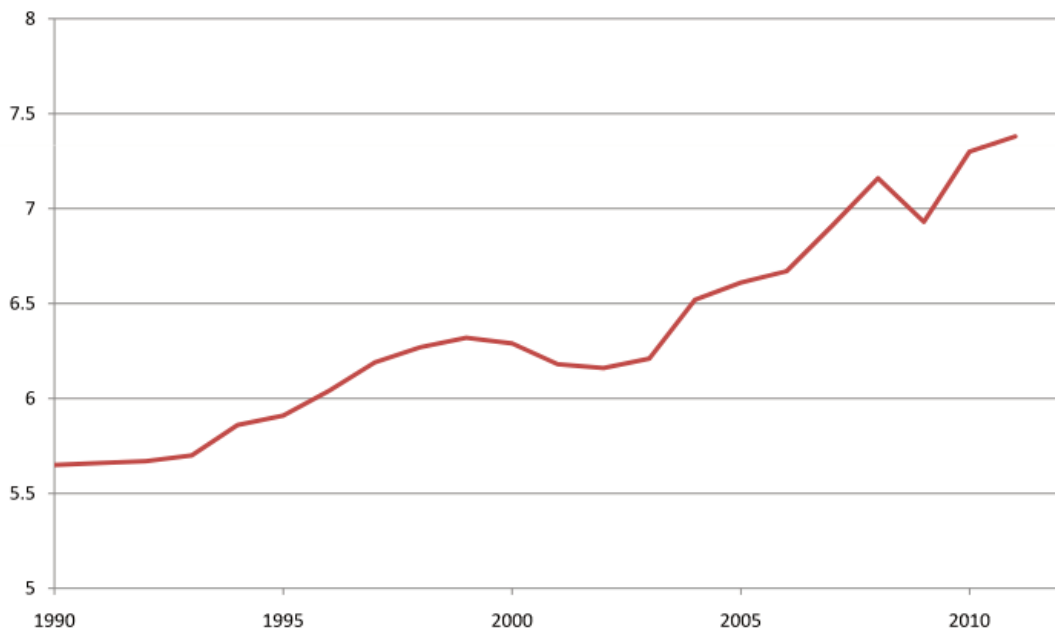
La **intensidad energética** es un indicador de la eficiencia energética de una economía. Se calcula como la relación entre el consumo energético (E) y el producto interior bruto (PIB) de un país



América Latina y el Caribe
Intensidad Energética (bep/ 10³ US\$)



América Latina y el Caribe
Consumo Final per Capita (bep/Hab)



Las Centrales Eléctricas dentro del Sistema Eléctrico de Potencia

Un Sistema Eléctrico de Potencia (SEP) es un grupo de componentes vinculados en una determinada configuración, para cumplir con determinados objetivos. Un componente es un elemento del sistema que tiene una función determinada y considerado como una unidad a los fines del análisis.

Un SEP está constituido básicamente por los siguientes elementos:

- Los Generadores de Energía Eléctrica (Conversión de Energía).
- Los Transformadores (Transformación de Niveles de Tensión y Regulación).
- La Red (Transmisión y Distribución del Flujo de Carga).
- La Carga o Demanda (Potencia Eléctrica Consumida).
- Los Reactores Capacitivos e Inductivos (Potencia Reactiva Generada o Consumida por elementos puestos en el SEP con el objetivo de controlar flujos de reactivos y por lo tanto controlar el módulo de la tensión).

En la Figura se observa un diagrama unifilar muy simple de un SEP, donde existe la generación (S_{G1} , S_{G3} y S_{G4}), la transmisión (LT_{12} , LT_{13} , LT_{14} , LT_{23} y LT_{34}) y la demanda (S_{D2} , S_{D3} y S_{D4}).

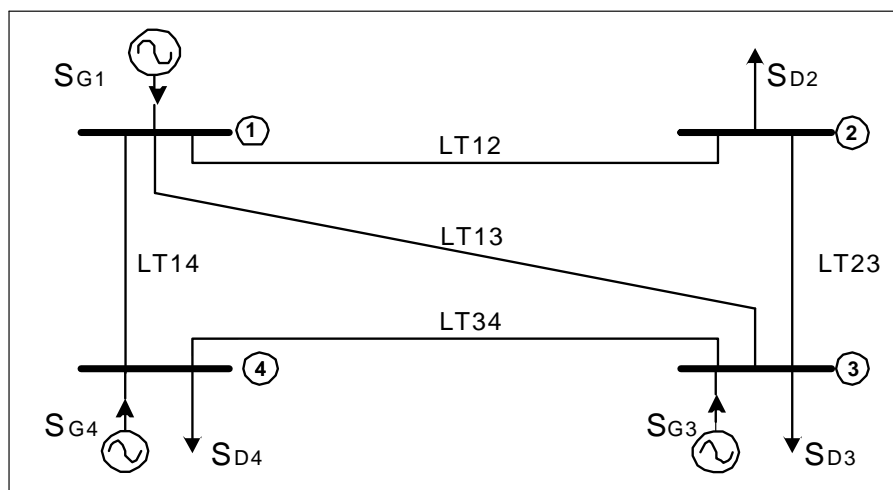


Figura. Diagrama Unifilar

La finalidad de un SEP es suministrar a los consumidores la energía eléctrica solicitada en Cantidad suficiente en tiempo y lugar, con una Confiabilidad adecuada, al menor Costo posible, y con el menor Impacto Ambiental. Estos aspectos que son de orden técnico, económico y medioambiental se encuentran claramente interrelacionados.

Para tener un SEP confiable se requiere de un capital muy intensivo y de una estructura altamente sofisticada. Si la expansión del SEP no acompaña a la curva de crecimiento de consumo prevista y/o no se realiza una O&M adecuado, hay posibilidades ciertas de apagones (blackouts), interrupciones parciales, fluctuaciones de frecuencia y tensión, que pueden causar serios perjuicios económicos, sociales y políticos. Estos problemas pueden ocurrir y afectar a cualquier país (por ejemplo USA-Canadá, Inglaterra, Italia, en 2003, Brasil en 2001, etc.). Las fallas pueden tomar lugar por un sinnúmero de razones, por lo que las inversiones que se necesitan deben ser suficientes y estar aprobadas a su debido tiempo, para poder garantizar un abastecimiento continuo de electricidad.

La operación de un SEP es supervisada y controlada desde un centro de control. Dicho centro tiene el objetivo, entre otras cosas, de mantener el equilibrio entre la demanda y la generación (alterado permanentemente por la variación de la demanda o por contingencias tales como cortocircuitos, salidas de unidades generadoras, corte de líneas, etc.), mientras su costo de producción permanezca lo menor posible.

Dos son las variables eléctricas que indican que este equilibrio existe; la constancia de la frecuencia y del módulo de la tensión. Teniendo en cuenta que la frecuencia está relacionada con las potencias activas y que el módulo de la tensión está relacionado con las potencias reactivas, se deben controlar entonces estas variables, mediante el accionamiento de elementos del SEP que producen estas potencias. La entrada de combustible en las cámaras de combustión, entrada de agua en las turbinas hidráulicas, etc., se relacionan con la Potencia activa, la corriente de excitación en los generadores eléctricos, conexión y desconexión de reactores inductivos y capacitivos, así como sobre elementos que cambian el camino de los flujos eléctricos (taps de los transformadores, apertura y cierre de líneas, etc) se relacionan con la Potencia reactiva.

Además de este problema puramente técnico, existe el problema de realizar toda la operación de suministro de electricidad al menor costo posible. Esto involucra estudios técnicos, económicos, políticos y ambientales y de acuerdo al modelo de análisis usado, el resultado será distinto.

Tipos de Centrales Eléctricas

Una Central Eléctrica es un conjunto de instalaciones (incluidas las obras civiles) utilizado directa o indirectamente para la producción de energía eléctrica.

En una central eléctrica se transforma una energía primaria (energía contenida en un recurso fósil, material nuclear, biomasa, radiación solar, viento, salto hidráulico, etc.) en una energía secundaria (electricidad).

En la actualidad, existe una gama muy grande de centrales eléctricas con diferentes características en cuanto a costos, dimensión, tecnología, impactos ambientales generados, tiempo de montaje, tiempo de entrada en operación, tipo de combustible usado, etc.; que deben ser tenidas en cuenta en la etapa de expansión, operación y mantenimiento.

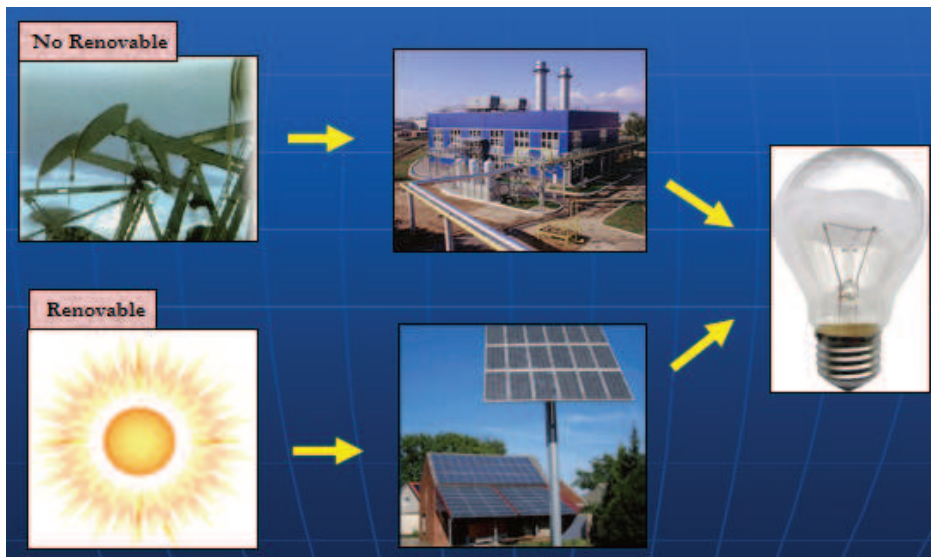
El equipamiento que genera energía eléctrica se puede dividir para el análisis, en cuatro grandes grupos, según sea el "combustible" que usan:

- I.- Térmico Convencional (Turbo vapor TV, Turbo gas TG, Ciclo Combinada CC, Diesel D).*
- II.- Nuclear (Central Nuclear CN)*
- III.- Hidroeléctrico (Central hidroeléctrica CH)*
- IV.- Nuevas Tecnologías que usan Energías Renovables (Fotovoltaica, Eólica, Termosolar, Biomasa, Geotérmica,, Minihidroeléctrica).*

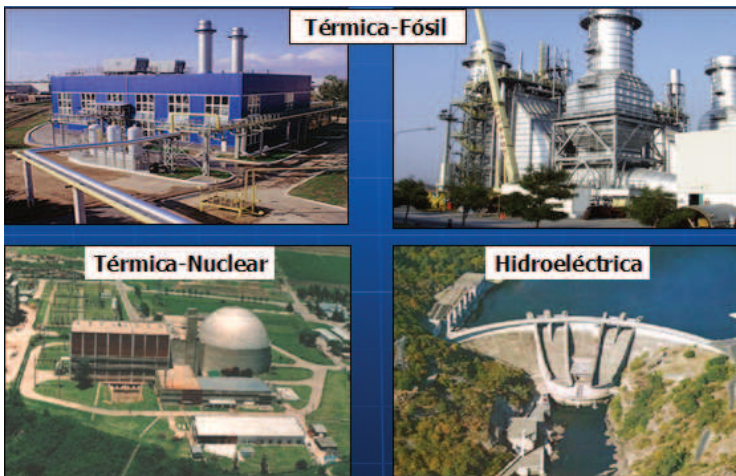
Los tres primeros grupos producen casi toda la energía eléctrica mundial ($\approx 95\%$). Los sistemas energéticos se continúan diseñando y construyendo fundamentalmente basados en los Recursos Fósiles (carbón, petróleo y gas) que son No Renovables.

Las transformaciones energéticas que tienen lugar en estos tipos de Centrales son:

- a) Central Térmica Convencional: *energía química del gas natural, petróleo, carbón, biomasa → energía térmica de un fluido → energía mecánica en la turbina → energía eléctrica en el generador eléctrico*
- b) Central Termonuclear: *energía nuclear de materiales radiactivos → energía térmica de un fluido → energía mecánica en la turbina → energía eléctrica en el generador eléctrico*
- c) Central Hidroeléctrica: *energía potencial del agua → energía cinética del agua → energía mecánica en la turbina → energía eléctrica en el generador eléctrico*
- d) Granja Fotovoltaica: *energía solar → energía eléctrica en la célula fotovoltaica*
- e) Central Termosolar: *energía solar → energía térmica de un fluido → energía mecánica en la turbina → energía eléctrica en el generador eléctrico*
- f) Parque Eólico: *energía solar → energía eólica → energía mecánica en las palas de la turbina eólica → energía eléctrica en el generador eléctrico*



Las Centrales convencionales presentan como características principales, la producción de grandes bloques de potencia y la generación eléctrica concentrada (centralizada) en un espacio físico relativamente reducido.



Las Centrales basadas en las energías renovables, presentan como características principales la producción de grandes bloques de potencia y la generación eléctrica dispersa en un amplio espacio físico (debido a la baja densidad energética del recurso renovable).



Eficiencia y Tecnología

Con el correr del tiempo la eficiencia fue mejorando, por ejemplo en centrales a carbón se pasó del 17% (año 1932), al 27% (año 1960), y al 36% (año 2000).

Actualmente el límite superior de la eficiencia depende fundamentalmente de los materiales con los que se construyen los generadores de vapor, los álabes de las turbinas, etc.. Una central de vapor moderna de 660 MW, usa vapor a 600°C y 250 atm, requiriendo aceros de altísima calidad. En muchos lugares se limitó la temperatura a 550° C y presiones de hasta 160 atm., logrando una vida más larga de la central con aceros un poco más baratos, a pesar de una eficiencia un poco más baja. Por lo tanto, hay una relación que debe estudiarse cuidadosamente: el de la eficiencia y el costo de capital.

Consumo de electricidad promedio

El consumo mundial de electricidad es de unos 24000 TWh (año 2015). El promedio de electricidad por habitante resulta en unos 3400 [kWh/hab-año]. Sin embargo existen marcadas diferencias entre los que más consumen (Noruega 24000, USA 12000) y los que menos consumen (Bangladesh 100). Países como Argentina, Brasil, Uruguay están en el orden del consumo promedio mundial. Argentina tiene un consumo total de \approx 134 TWh (año 2015).

Perspectiva Futura

Para asegurar que en el medio y largo plazo la creciente demanda energética sea satisfecha, se necesita en el corto y mediano plazo contar con una gran inversión de capital estatal y/o privado con el fin de:

- Realizar mejoras tecnológicas tanto en las centrales térmicas convencionales y nucleares, para obtener un menor impacto ambiental y social.
- Construir centrales hidráulicas, minimizando los impactos ambientales asociados a las grandes represas.
- Construir nuevas centrales nucleares, garantizando la seguridad de la operación, la disposición final de los residuos, la no proliferación de armas, "todo esto sujeto a decisiones políticas de cada país".
- Desarrollar e instalar NTER a gran escala.
- Mejorar la eficiencia en toda la cadena energética.

Algunas Notas

- Los combustibles fósiles continuarán dominando el escenario de las energías primarias para generar electricidad.
- El carbón continuará siendo un recurso importante para la generación de energía eléctrica (actualmente responsable del 40%)
- El uso del petróleo disminuyó para producir electricidad, debido a la irrupción del gas natural (tendencia que continúa) y a su alto impacto ambiental. Sigue siendo el recurso fundamental para el transporte.
- Las centrales térmicas que usan combustible fósil aumentaron su rendimiento promedio de un 31% a un 36% en los últimos 30 años, por la aplicación de nuevas tecnologías. Las centrales a carbón llegan a un rendimiento de 45% y las CC a gas a un 57%.
- La participación de la energía hidroeléctrica presenta un leve descenso, debido a las pocas Centrales Hidráulicas de gran envergadura realizadas en los últimos años por lo que se necesitan de decisiones políticas y obtención de ayuda financiera para la construcción de grandes usinas hidroeléctricas.
- El nivel de construcción de las Centrales Nucleares disminuyó, debido fundamentalmente al bajo nivel de aceptación por parte de la sociedad luego de los accidentes de Chernobyl (año 1986) y de Fukushima (año 2011). El rol que jugará la energía nuclear en el futuro dependerá por un lado de las decisiones políticas y por el otro de los avances tecnológicos.
- Las nuevas tecnologías basadas en energías renovables, si bien participan en forma todavía marginal de la generación de energía eléctrica, presentan un lento aumento de participación en la matriz energética, debido a continuas mejoras tecnológicas, menores costos y decisiones políticas ligadas con el medio ambiente.

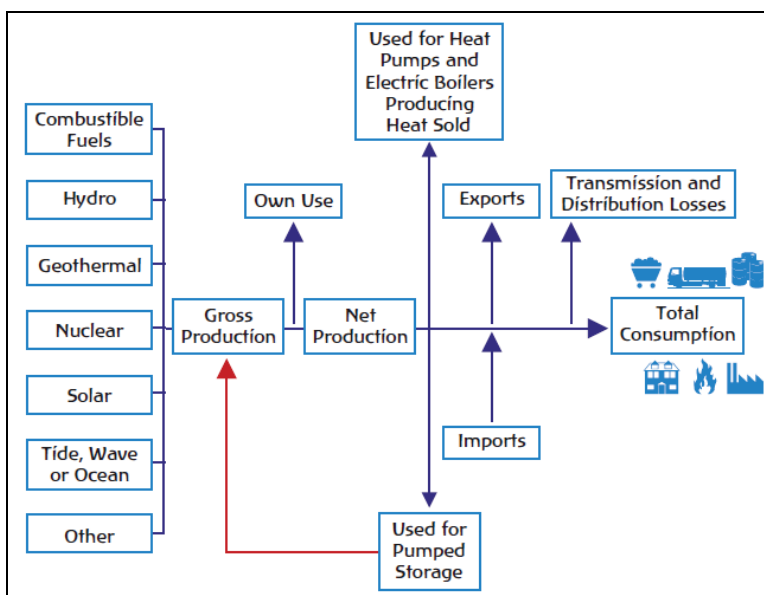
Planificación Estatal o Mercado: ¿Qué tipo de Central se debe construir?

Si se considera por ejemplo, un modelo de libre mercado, donde la electricidad es un simple producto, lo que se maximizará será la rentabilidad de la empresa, cumpliendo con todas las regulaciones aprobadas por el estado. Si ahora la electricidad no es un simple producto sino un "bien social" y además la energía eléctrica forma parte de un análisis y una planificación energética integral, el resultado de la optimización será totalmente diferente.

Dado un país que posee un recurso energético fundamental para el desarrollo de su economía, la pregunta es: ¿Quién debe manejar este recurso?. El Mercado?, El Estado?. Si en ese país, hay recursos hidráulicos y nucleares estratégicos, ¿por qué esperar que el mercado decida la construcción de CH y/o CN?, cosa que además es muy improbable que suceda. Por la tanto, se deben considerar otras dimensiones que involucran variables más amplias, como independencia energética, crecimiento económico esperado, sustentabilidad, etc., que van más allá del costo de combustible, comercialización de la electricidad, costo asociado con medidas de protección ambiental, rentabilidad.

En muchos países, como la Argentina, la empresa de electricidad que era estatal y monopólica, fue privatizada y dividida en diferentes sectores que compiten dentro de un mercado de generación y abastecimiento de electricidad (desde ≈ comienzos de los 90). Esta transferencia de lo público a lo privado, afectó el tipo de central construida. Las grandes centrales tradicionales (CH, CN, TV) que presentan un alto costo de capital y largos períodos de construcción (4-7 años), por lo tanto un alto periodo de amortización, fueron construidas bajo la órbita del Estado con planificación centralizada, con un objetivo social y de integración nacional. En el entorno de un mercado eléctrico liberado, los inversores prefirieron poner dinero en centrales con bajos niveles de inversión por unidad de potencia generada, rápidos tiempos de construcción y con períodos muy cortos de retorno de capital, con el objetivo de maximizar ganancias. Las CC cumplieron con estos nuevos criterios, y fueron muy favorecidas donde había gas a un costo aceptable. Esto también hizo que se desarrollara intensamente el mercado de gas. Argentina depende fuertemente del gas para generar energía eléctrica y energía térmica.

Diagrama simplificado del flujo eléctrico producido por las centrales eléctricas, usado para realizar el balance energético



Notas

- El uso de energía es cada vez mayor, impulsado por el crecimiento de población y el crecimiento económico. En particular la energía eléctrica es un “carrier” energético muy utilizado. Un 75% de la electricidad es producida por la quema de combustibles fósiles. Para el año 2030, se espera que el consumo anual de electricidad en todo el mundo, suba desde el nivel actual de 24000 TWh (año 2016) a 37000 TWh. Se calcula que 1200 millones de personas no usan energía eléctrica.
- La quema de combustibles fósiles no muestra signos de disminuir. La diversificación energética se ha convertido en un factor clave. El carbón es ahora la fuente de alimentación principal sobre la que se monta el crecimiento económico en Asia y otros mercados emergentes.
- Vastas reservas de carbón se encuentran en regiones como China e Indonesia. Mientras tanto, el gas de esquisto de bajo costo, ha revitalizado el mercado de la energía en USA.
- Los combustibles fósiles seguirán siendo los mayores contribuyentes a la matriz energética mundial en las próximas décadas, sobre todo debido al crecimiento en China, India y Asia Pacífico.
- La demanda de electricidad a bajo costo entra en conflicto inevitable con la necesidad de controlar las emisiones de gases de escape. Según un artículo de la revista Nature Geoscience, China es el mayor emisor de carbono, siendo responsable del 27,7% de las emisiones en 2013. Le siguen Estados Unidos, con un 14,4%, el conjunto de los 28 países de la Unión Europea (9,6%) e India (6,6%). Si se analiza la emisión por habitante, el mayor contaminador es Estados Unidos.
- Todas las economías desarrolladas establecen límites sobre la cantidad de SO₂ que las centrales pueden emitir. Para las TV de carbón, la legislación sobre el mercurio se volvió exigente.
- La energía nuclear es cero emisiones de CO₂ durante la operación, pero el alto costo de la inversión, junto con las preocupaciones sobre seguridad posteriores a Chernobyl y Fukushima, han socavado en algunos casos el apoyo del gobierno.
- Las NTER basadas en las EERR participan cada vez más en la matriz energética. En la producción de electricidad la energía eólica y solar fotovoltaica, son competitivas en algunos casos respecto de centrales convencionales. Se debe tener en cuenta que si bien este recurso solar y eólico es intermitente y requieren una reserva convencional de generación para satisfacer la demanda, usan de “combustible” gratuito, distribuido geográficamente y sin emisión de contaminantes durante su operación.
- La economía mundial se basa en el precio barato del petróleo.
- Pensar globalmente, actuar localmente.
- Hay ONG que muchas veces parecen querer controlar el desarrollo de nuestras naciones
- 1/4 de la humanidad depende de la biomasa tradicional.
- La concentración de los recursos fósiles en determinados puntos del planeta, trae aparejada tensiones políticas.
- Los problemas asociados con el uso intensivo de los Combustibles fósiles son: lluvia ácida, polución del petróleo en los mares, calentamiento global.
- La ventaja del petróleo es su alto contenido energético, su fácil transporte y almacenamiento.