

EVOLUCIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL Y NO CONVENCIONAL

Luis Milla L. *

INTRODUCCIÓN

La energía convencional y no convencional constituye una necesidad en el mundo moderno del cual el ser humano no puede prescindir, sin embargo existen varios problemas, tales como; la escasez, el costo, el agotamiento, la captación, la contaminación, por tal motivo se debe hacer un seguimiento de la evolución de cada uno de estos tipos de energía donde no sólo priorice su costo de instalación ni el precio por KHH, sino la oportunidad de tener la energía para un determinado fin.

Jamás despertó en el hombre y en las multitudes, admiración y estupefacción tan profundas y miedo tan grande como la palabra energía. Fue necesario asistir a hecatombes tan terribles y dolorosas como las de Hiroshima y Nagasaki; en las que millones de seres humanos perdieron la vida, para que la humanidad llegara a entender en carne propia qué es energía y, aunque de un modo intuitivo, aparentemente inexacto, personificado, en una sola de sus manifestaciones, la energía nuclear cuyo origen y naturaleza desconoce la inmensa mayoría de los seres humanos, y se simboliza en un instrumento terrible: como es la bomba atómica, ante cuya potencia y efectos nos parecen juguetes infantiles las armas más mortíferas, y fuegos de artificio el de los cañones más potentes.

La energía definida corrientemente en los textos de física como la capacidad para realizar un trabajo, tiene muchos significados y se manifiesta de diversas maneras. A cualquiera de sus manifestaciones, en el tiempo o en el espacio, se le da el nombre de trabajo. Después de millones de años, el hombre ha logrado saber que la materia, cualquiera que ella sea, y la energía, son una misma cosa, que la primera no es sino una condensación de la segunda, que la transformación de la primera en la segunda es posible, aunque hasta hoy no es fácil todavía, pero se conoce ya la fórmula, el proceso para conseguir esta transformación y regular la marcha de este fenómeno.

* Docente de la Facultad de Ingeniería Electrónica.
UNMSM.
E-mail: lmilla@unmsm.edu.pe

LA ENERGÍA EN EL MUNDO

Las estimaciones para el total mundial de las reservas recuperables de **carbón** (definidas como el contenido de las capas de más de 30 cm de espesor y situadas a menos de 1.200 m de profundidad) son de unas 700 Gt, que equivalen a 250 años al ritmo de extracción de mediados de la década de 1980 (2,8 Gt/año). Las mismas estimaciones para el **petróleo** varían entre 2.400 millones de toneladas equivalentes de petróleo (1 TEP = 10 millones de kcal), con una probabilidad de 0.9 y 6.400 millones de tep, con una probabilidad de 0.05, que representan entre 50 y 120 años al ritmo de extracción de mediados de los 80. Es decir, en cualquier caso el ciclo del petróleo será mucho más corto que el de carbón. Y lo mismo ocurre con las reservas de **gas**, cuyo ciclo será mucho más corto que el del petróleo.

ENERGÍA CONVENCIONAL

Se denomina así a todas las energías que son de uso frecuente en el mundo o que son las fuentes más comunes para producir energía eléctrica. En este caso, algunas veces se utiliza como agente de locomoción la fuerza del agua, como medio de producir energía mecánica, a través del movimiento de una rueda con cucharas y alabes, que canalizan el poder natural de las aguas y cuyos dispositivos se denominan turbinas. El agua utilizada para este fin pertenece al medio ambiente natural en que vivimos y por su fertilidad pertenece a la clase renovable.

En otras ocasiones, se utiliza la combustión del carbón, el petróleo o el gas natural, cuyo origen son los elementos fósiles, que les sirve como combustible para calentar el agua y convertirlo en vapor.

El movimiento producido por la combustión y explosión de los derivados del petróleo, como son: la gasolina, el petróleo diesel 2 y diesel 5, se realiza mediante la acción de pistones, a través de un sistema de bielas que transmiten su movimiento en un eje.

Evolución de la Energía Convencional y No Convencional

Cuadro 1. Consumo de energía primaria en el mundo: Evolución por países.

	Millones de tep				2000/99 (%)	Cuota del total (%)
	1990	1995	1999	2000		
USA	1.932,20	2.080,60	2.222,00	2.278,60	2,5	26
Canadá	202,1	219,4	224,6	231,8	3,2	2,6
México	99	107,5	122,8	127,4	3,8	1,5
Total América del Norte	2.233,30	2.407,50	2.569,40	2.637,80	2,7	30,1
Argentina	41	48,8	55,6	54,1	-2,6	0,6
Brasil	89,7	106,7	127,5	132,7	4,1	1,5
Chile	11,3	15,1	20,7	22,1	6,7	0,3
Colombia	19,1	21,9	20,3	20,6	1,8	0,2
Ecuador	4,7	5,6	6,7	7,2	7,5	0,1
Perú	7,1	8,9	9,5	9,2	-3,4	0,1
Venezuela	41,5	49,4	51,5	52,9	2,7	0,6
Otros países de A. del Sur y A. Central	55,2	64,1	71,6	72,8	1,6	0,8
Total América del Sur y América Central	269,6	320,5	363,4	371,6	2,3	4,2
Alemania	351,8	334,6	330,6	329,4	-0,4	3,8
Austria	22,3	23,1	26,1	25,4	-2,7	0,3
Bélgica y Luxemburgo	55,8	57,7	65,4	66,7	2	0,8
Bulgaria	27	22,5	18,6	19,5	5,3	0,2
Dinamarca	16,8	20,2	19,9	18,8	-5,4	0,2
Eslovaquia	20,5	16,9	17,4	17,2	-0,8	0,2
España	89	98,8	120,2	125,9	4,7	1,4
Finlandia	22,3	21,9	24,6	24,9	1,2	0,3
Francia	220,9	237	253	258,2	2,1	2,9
Grecia	24	26,2	29,1	29,8	2,4	0,3
Holanda	76,4	82,8	82,7	85,1	2,9	1
Hungría	27,1	24	24,1	23,4	-2,8	0,3
Irlanda, República de	8,5	10,1	13,1	13,5	3,7	0,2
Islandia	1,1	1,2	1,5	1,6	5,6	*
Italia	149,8	156,5	165,9	166	0,1	1,9
Noruega	22	23,5	24,4	25,8	5,6	0,3
Polonia	105,3	95,9	90,5	88	-2,7	1
Portugal	14,7	17,8	22,2	25,5	15	0,3
Reino Unido	212,6	216,3	223,4	226,1	1,2	0,4
República Checa	50,2	38,8	36,7	38,6	5,2	0,4
Rumania	59	46,2	34,5	34,5	-0,1	0,4
Suecia	43,1	42,8	43,9	39,6	-9,8	0,5
Suiza	23,5	23,7	25,1	24,8	-1,1	0,3
Turquía	49,5	60,8	71	74,1	4,3	0,8
Otros países de Europa	46,2	33,1	35	35,4	1,2	0,4
Total Europa	1.741,40	1.732,40	1.798,90	1.817,80	1,1	20,8
Azerbaián	22,9	15,9	11,5	12,4	8,1	0,1
Bielorrusia	38,4	23,6	20	20,1	0,7	0,2
Kazajistán	73,6	50	33,6	37,2	10,9	0,4
Lituania	17,5	8,5	8	7,7	-3,7	0,1
Rusia (Federación)	853,3	646,4	606,8	621,3	2,4	7,1
Turkmenistán	13,7	11,1	14,7	16,1	10,1	0,2
Ucrania	273,4	148,6	135	131,7	-2,4	1,5
Uzbekistán	50,5	46,7	53,8	53,8	*	0,6
Otros países de la Antigua Unión Soviética	54,8	18,7	16,4	17,2	4,5	0,2
Total Antigua Unión Soviética	1.398,10	969,5	899,8	917,5	2	10,4
Arabia Saudí	81,3	90,1	102,5	104,7	2,1	1,2
Emiratos Árabes Unidos	27,9	40,3	41,3	44,3	7,2	0,5
Irán	69,1	92	109,3	115	5,2	1,3
Kuwait	11,1	14,2	16,4	16,7	1,9	0,2
Qatar	6,7	13,1	15,4	14,2	-8,2	0,2
Otros países de Oriente Medio	60,3	74,4	90,1	92,3	2,4	1,1
Total Oriente Medio	256,4	324,1	375	387,2	3,2	4,5
Argelia	24,2	27,8	28,4	30,7	8,2	0,4
Egipto	31,6	34,8	42,7	44,3	3,9	0,5
Sudáfrica	90,5	100,7	107,7	108,3	0,5	1,2
Otros países de África	65,9	75	83,9	86,1	2,7	1
Total África	212,2	238,3	262,7	269,4	2,6	3,1
Australia	89	95,3	102,8	106	3,1	1,2
Bangladesh	6,5	9,6	10,8	12,8	18,1	0,1
China	668	831,6	759,7	752,7	-0,9	8,6
China Hong Kong SAR	11,8	15,1	15,6	15,5	-0,9	0,2
Corea del Sur	91,1	149,9	181,9	192,3	5,7	2,2
Filipinas	13	18,8	21,6	21,7	0,7	0,2
India	182,7	239,3	281,5	294,2	4,5	3,4
Indonesia	52,3	72	82,9	88,4	6,6	1
Japón	428,3	490,6	505,9	511,3	1,1	5,8
Malasia	21,5	32,3	39	41,7	6,9	0,5
Nueva Zelanda	12	13,1	14,1	14,4	2,3	0,2
Pakistán	24,4	33,2	37,7	40,4	7	0,5
Singapur	20,3	29,3	29,6	30,4	2,8	0,3
Tailandia	28,8	51,4	59,2	61,8	4,5	0,7
Taiwan	48,9	65,6	81,1	85,5	5,5	1
Otros países de Asia	76,1	83,5	79,6	82	3	1
Total Asia y Oceanía	1.774,70	2.230,60	2.303,00	2.351,10	2,1	26,9
TOTAL Mundo	7.885,70	8.222,90	8.572,20	8.752,40	2,1	100

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy, Junio 2001.

Cuadro 2. Consumo de energía primaria en el mundo: Desglose por países y tipos de energía.

	Millones de tep					Total
	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	
USA	897,4	588,9	564,1	204,7	23,4	2.278,60
Canadá	82,9	70,1	29,3	18,7	30,8	231,8
México	84,3	32	6,1	1,8	3,2	127,4
Total América del Norte	1.064,60	691	599,5	225,2	57,4	2.637,80
Argentina	20,1	29,8	0,7	1,6	2	54,1
Brasil	84,4	8,5	12,2	1,4	26,2	132,7
Chile	11,8	5,2	3,5	—	1,6	22,1
Colombia	10,5	5,3	2,2	—	2,6	20,6
Ecuador	6,5	0,1	—	—	0,7	7,2
Perú	7	0,4	0,5	—	1,3	9,2
Venezuela	22,6	24,5	0,3	—	5,5	52,9
Otros países de A. del Sur y A. Central	55,8	9,7	0,5	—	6,8	72,8
Total América del Sur y América Central	218,7	83,5	19,9	3	46,7	371,6
Alemania	129,5	71,3	82,7	43,8	2,1	329,4
Austria	11,5	7,1	3	—	3,7	25,4
Bélgica y Luxemburgo	33,1	13,4	7,3	12,7	0,2	66,7
Bulgaria	5	2,8	6,5	4,9	0,3	19,5
Dinamarca	10,4	4,4	4	—	*	18,8
Eslovaquia	2,8	5,1	4,7	4,3	0,4	17,2
España	70,1	15,2	21,6	16	3,1	125,9
Finlandia	10,5	3,4	3,5	6,2	1,3	24,9
Francia	95,1	35,6	14	107,3	6,2	258,2
Grecia	19,1	1,5	8,9	—	0,3	29,8
Holanda	41,8	34,5	7,9	1	*	85,1
Hungría	6,9	9,6	3,2	3,7	*	23,4
Irlanda, República de	8,3	3,4	1,7	—	0,1	13,5
Islandia	0,9	—	0,1	—	0,5	1,6
Italia	93	57,4	11,7	—	3,8	166
Noruega	9,4	3,5	0,7	—	12,2	25,8
Polonia	20,6	10	57,1	—	0,4	88
Portugal	15,3	5,4	3,6	—	1,1	25,5
Reino Unido	77,6	86,1	37,7	24	0,7	226,1
República Checa	7,9	7,7	19,3	3,5	0,2	38,6
Rumania	8,9	14,6	8,4	1,4	1,3	34,5
Suecia	15,2	0,8	2	14,8	6,8	39,6
Suiza	12,2	2,4	0,1	6,8	3,3	24,8
Turquía	31,5	12,7	27,2	—	2,7	74,1
Otros países de Europa	16	5	10,5	1,2	2,7	35,4
Total Europa	752,6	412,9	347,4	251,6	53,4	1.817,80
Azerbaiyán	7,4	4,9	—	—	0,1	12,4
Bielorrusia	5,4	14,6	0,1	—	*	20,1
Kazajstán	6,2	7,2	23,2	—	0,6	37,2
Lituania	2,9	2,4	0,1	2,2	0,1	7,7
Rusia (Federación)	123,5	339,5	110,4	33,7	14,2	621,3
Turkmenistán	4,8	11,3	—	—	—	16,1
Ucrania	10,4	61,6	38,8	19,9	0,9	131,7
Uzbekistán	6,8	44,8	1,6	—	0,6	53,8
Otros países de la antigua Unión Soviética	5,7	7,1	0,8	0,5	3,1	17,2
Total antigua Unión Soviética	173,1	493,4	175	56,3	19,6	917,5
Arabia Saudí	62,4	42,3	—	—	—	104,7
Emiratos Árabes Unidos	14,3	30	—	—	—	44,3
Irán	56,9	56,6	1,1	—	0,4	115
Kuwait	8	8,6	—	—	—	16,7
Qatar	1,1	13	—	—	—	14,2
Otros países de Oriente Medio	66,3	19,5	6,2	—	0,3	92,3
Total Oriente Medio	209	170	7,3	—	0,7	387,2
Argelia	8,5	21,9	0,3	—	*	30,7
Egipto	26,2	16,1	0,9	—	1,1	44,3
Suráfrica	22,5	—	81,9	3,5	0,3	108,3
Otros países de África	59,5	14,9	6,6	—	5,1	86,1
Total África	116,7	52,9	89,7	3,5	6,5	269,4
Australia	38,7	19,1	46,7	—	1,4	106
Bangladesh	3,3	9,3	0,2	—	0,1	12,8
China	226,9	22,3	480,1	4,3	19	752,7
China Hong Kong SAR	9,6	2,2	3,7	—	—	15,5
Corea del Sur	101,8	18,9	42,9	28,1	0,5	192,3
Filipinas	16,8	*	4,3	—	0,7	21,7
India	97,6	22,5	163,4	4,1	6,6	294,2
Indonesia	51,1	25	11,5	—	0,8	88,4
Japón	253,5	68,6	98,9	82,5	7,9	511,3
Malasia	20,5	19,5	1,3	—	0,4	41,7
Nueva Zelanda	6,3	4,9	1,2	—	2,1	14,4
Pakistán	19,6	17,1	2,1	0,1	1,6	40,4
Singapur	29,1	1,4	—	—	—	30,4
Tailandia	34,1	18,8	8,4	—	0,5	61,8
Taiwan	39,8	6,2	28,9	9,9	0,8	85,5
Otros países de Asia	20,2	4,5	53,6	—	3,7	82
Total Asia y Oceanía	968,9	280,3	947,2	129	46,1	2.351,10
TOTAL Mundo	3.503,60	2.164,00	2.186,00	668,6	230,4	8.752,40

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2001.

Dentro de estas energías que son las más usadas en el planeta se encuentran la energía hidráulica y la energía térmica. Desde su creación y utilización de este tipo de energías no ha sufrido mayores cambios, salvo en lo que respecta al rendimiento y eficiencia de las máquinas térmicas y en la automatización de los arranques, la regulación y el apagado de las mismas.

ENERGÍA NO CONVENCIONAL

Se refiere aquellas formas de producir energía que no son muy comunes en el mundo y cuyo uso es muy limitado debido, todavía a los costos para su producción y su difícil forma para captarlas y transformarlas en energía eléctrica.

Entre las energías no convencionales tenemos: la energía solar, la energía eólica, la energía química u otras formas de energía que se pueden crear.

Dentro de las que más se están utilizando tenemos la energía nuclear, la energía solar, la energía geotérmica, la energía química, la energía eólica y la energía de la biomasa.

DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS FORMAS DE ENERGÍA

Energía hidráulica

Desde la antigüedad el hombre ha tenido el deseo de utilizar el empuje o fuerza que ella ejerce sobre los cuerpos que se oponen a su marcha.

Es posible que los chinos hayan inventado la rueda hidráulica primitiva, de paletas y de impulsión inferior y directo por el empuje del agua, todavía funcionan en China numerosas ruedas hidráulicas de gran diámetro y de concepción primitiva construidas con cañas de bambú utilizadas para elevar de ríos arroyos el agua necesario para el riego de los campos.

- **De la rueda hidráulica a la turbina hidráulica**
Desde la primitiva rueda hidráulica, cuyo esbozo es posible sea la rueda China de acción, hasta la llamada rueda a reacción de Poncelet.

La rueda hidráulica, se clasifica en ruedas hidráulicas de acción, que funcionan por la acción directa, empuje o choque del agua contra las paletas o piezas que la sustituyen.

En este choque, el agua corriendo con mayor o menor velocidad, cada parte de su energía cinética a las paletas sumergidas, total o parcialmente en la misma agua, y esta energía es la que, transporta al eje de la rueda por sus elementos rígidos,

lo impulsan y lo obligan a girar. El rendimiento de la rueda de este tipo es reducido.

La perfección máxima de las ruedas hidráulicas corresponde a lo inventado por el matemático francés Poncelet, de tipo de impulsión empuje inferior, rueda que represento en el siglo XIX.

- **Avance de la técnica de la rueda hidráulica a la turbina**

La turbina es una máquina que transforma la energía de un fluido en movimiento circular directamente y sin necesidad de órganos intermedios.

En las turbinas hidráulicas se utiliza la energía de caída del agua, pero éste actúa sobre las paletas constantemente en el mismo sentido, de manera que si penetra por la circunferencia exterior de la rueda sale por la interior y si penetra por la parte inferior, sale por la exterior, por este método se aprovecha casi totalmente la energía del agua.

- **La turbina Francis**

Es de tipo centrípeta, el agua penetra por la periferia y sale por la parte central de la rueda motriz, según el radio de este. Este tipo de turbina de eje vertical, como horizontal, ha tenido y tiene aun hoy, una gran difusión en todo el mundo y se denomina turbina a reacción. En el Perú se utiliza mucho para centrales hidroeléctricas de mediana caída.

- **La turbina Kaplan**

El principio fundamental se basa en lo siguiente: si una hélice cualquiera gira con rapidez en el seno de un fluido, determina y provoca el movimiento de una masa mayor o menor en cuestión, si sobre una hélice en reposo y libre se hace llegar una masa fluida, agua o aire, en movimiento rápido, la hélice girará con una velocidad que dependerá de la del fluido que choca contra sus palos (efecto de inversión).

- **La turbina Pelton**

Pelton, ingeniero norteamericano, resucitó con éxito hacia 1880, la vieja rueda hidráulica, pero mejorándola considerablemente. Antes de ser introducido en Europa, la rueda Pelton había logrado una gran difusión en California USA.

Las cucharas, sustituyen en la rueda Pelton a los palos de las antiguas ruedas hidráulicas. Cada par de cuchara adaptan la forma aproximada, de dos manos juntas para recibir en ellas un chorro de agua, con la diferencia de que las superficies de aquellas están perfectamente pulidas y calculadas de tal manera que aprovechan lo mejor posible la fuerza viva.

Las centrales hidroeléctricas es la coronación del uso de las turbinas hidráulicas, no crean po-

tencia, sólo transforman la energía del agua que cae en electricidad, energía más adaptable, más varia que la del agua, pero que a diferencia de la de ésta, no se puede almacenar.

Energía térmica

La energía calorífica, en modo de manifestarse la energía, no pudiendo utilizar la energía calorífica solar en la medida deseada por el hombre, se le ocurrió al hombre, utilizar la producida en la combustión de diversas materias: madera y carbón primero, del petróleo y sus derivados después, con el fin de obtener energía, fuerza para diversos menesteres.

Todo aparato o dispositivo en energía mecánica se denomina calorífica, en energía mecánica se denomina motor térmico.

• Motores térmicos

En estos motores, el calor se transforma en energía mecánica, aprovechando el fenómeno de expansión de los gases y vapores en movimiento. Para el calentamiento del gas o del vapor, se utiliza el calor que produce al quemarse, determinados cuerpos como el carbón, el fuel-oil, la gasolina, etc. A estos cuerpos que al quemarse produce calor, se les llama combustibles.

Energía solar

La cantidad de calor recibido por la tierra anualmente puede calcularse en 1946 calorías pequeñas por centímetro cuadrado de superficie y por minuto. Este calor es capaz de producir una potencia de 1,81 caballos de vapor por metro cuadrado.

La transformación directa de la energía radiante del sol en calor parece ser actualmente fácil y con rendimiento elevado, del 30 al 60%, la técnica es bastante sencilla y eficaz en el tiempo, cronológicamente el primer método empleado consiste en concentrar en una superficie reducida las radiaciones solares recogidas en una gran superficie.

Mediante espejos esféricos, parabólicos o troncocónicos se iniciaron los dispositivos solares para producir energía.

En la actualidad el avance en la utilización de energía solar es muy grande y los países desarrollados ya están vendiendo programas de desarrollo energético a base de energía solar, la misma que cada día se acerca más y más a competir en los precios de dólares por kilovatios. Este tipo de energía obtenida se denomina renovable.

• Energía fotovoltaica

Se dice que la energía solar fotovoltaica es la energía del futuro. Su despegue se produjo en el contexto de programas espaciales, en los cua-

les se ha permitido hacer funcionar satélites artificiales por energía solar, aprovechando directamente la radiación del sol.

Como características positivas podemos mencionar que, en este tipo de energía, la energía solar se transforma en energía eléctrica sin partes móviles, sin ciclos termodinámicos y sin reacciones químicas.

Esta generación eléctrica es de duración prácticamente ilimitada, no requiere mantenimiento, no produce contaminación ni hace ruido.

El efecto fotoeléctrico permite transformar directamente energía solar (ya sea directa o difusa) en energía eléctrica continua. Para ello, se suelen utilizar semiconductores, y en especial el silicio (el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre que se obtiene de la arena).

El elemento base es la célula solar. Suelen ser de silicio monocristalino, policristalino o amorfo. Las conjuntos de células se orientan hacia el Sur para aprovechar más la radiación solar, y son conectadas a un sistema de almacenamiento (baterías) y de conversión de la corriente.

Se trata pues de una fuente de energía que puede aprovecharse en cualquier aplicación: red eléctrica, consumo en lugares aislados de zonas rurales.

Energía eólica

El viento es una masa de aire en movimiento. El aire es el fluido gaseoso que envuelve a toda la tierra, fluido que es indispensable para la vida humana, la de los animales, para las plantas, que respiran de modo análogo a la del hombre. Esta envoltura recibe el nombre de atmósfera.

• La vela

Se desconoce a ciencia cierta cual fue la primera utilización práctica de la energía del viento, primera en modalidad como es natural. La primera idea creadora del hombre primitivo fue la vela y su utilización en la navegación.

La forma de vela más utilizada es la cuadrada era tan sencilla como la embarcación, posterior a ella es la vela triangular.

Durante muchas reglas el hombre utilizó la vela como único medio posible para atravesar los mares, y el viento y la vela constituyen un binomio de elementos inseparables. El viento proporciona la energía mas barata que se podía imaginar pero es mudable en velocidad y dirección, inconstante.

• El molino de viento

Es la máquina energética más sencilla que se conoce y el único ingenio inventado por el hom-

bre, después de la vela, para aprovechar el viento como agente activo productor de energía.

El moderno molino de viento, se desea a que la técnica modificó y mejoró, mediante el aligeramiento de su estructura.

Con el fin de aumento el rendimiento de estos aparatos se sustituye la típica rueda de aspas, por turbinas de eje vertical y provistos de numerosos alabes grandes, regulables y movibles alrededor de sus ejes respectivos, con el fin de transformar la turbina en cilindros de superficie continua y deslizante cuando el viento alcanza grandes velocidades.

Actualmente, también este tipo de obtención de energía ha desarrollado extraordinariamente y su uso como energía alternativa esta bien difundida en el mundo. Es también de energía renovable.

Energía geotérmica

Los volcanes no son las únicas manifestaciones de la energía calorífica de la tierra, de orden inferior son las nos proporcionan los géiseres, las fumarolas y los soffinis, manifestaciones atenuadas del vulcanismo.

Los géiseres son chorros intermitentes del agua líquida caliente mezclada con vapor de agua que surgen con violencia del suelo en algunas regiones.

Las fumarolas son manifestaciones puramente de naturaleza volcánica, masas de gases a temperaturas elevadas a 200 °C, en otras surgen agua con abundantes vapores de ácido clorhídrico y gas sulfuro que se disuelven en el agua que surgen con ellos.

Los soffionis, son manifestaciones de la energía interna de la Tierra, fuentes de vapor de agua a temperatura superior a 100°C comprendidos 145° a 300°C y a una presión elevada, entre 5 y 30 atmósferas.

Este tipo de energía se va difundiendo su captación pero muy lentamente, no ha desarrollado mucho.

Los sistemas geotérmicos aprovechan las fuerzas existentes en el interior de la Tierra para producir energía útil para el consumo.

El interior de la corteza terrestre alberga energías que se encuentran en constante movimiento, los terremotos son una manifestación de esas fuerzas, así como los volcanes activos, que liberan en la superficie de la Tierra el exceso de energía que se mueve en su interior. La zona del interior de la tierra donde se producen esas fuerzas se encuentra aproximadamente a unos 50 km. de profundidad, en una franja denominada *sima* o *sial*.

Conforme se desciende hacia el interior de la corteza terrestre se va produciendo un aumento gradual de temperatura, siendo ésta de un grado cada 37 metros aproximadamente. No obstante, existen zonas del nuestro planeta donde las altas temperaturas se encuentran al nivel de la superficie, donde las instalaciones geotérmicas podrían ser más rentables.

Energía nuclear atómica

Es una nueva fuente que por su alimentada amplitud y por sus características parece entrar en el dominio de lo mágico, se refiere a la utilización industrial de la energía atómica que superó los sueños de los alquimistas medievales. Una fuente de energía inextinguible, puesto que ha resuelto el problema del autoabastecimiento continuo, debido a que en el reactor nuclear se ha conseguido, que la fusión del usuario 235 se convierta en una mayor cantidad de nuevos elementos fisionables o escindibles que la consumida.

En 1959 se inició la construcción de centrales electroatómica, luego la energía nuclear se empezó a experimentar para uso en las locomotoras, la navegación en los submarinos, en cohetes estratosféricos y en los satélites artificiales, etc., pero aun así durante varias décadas hubo un desarrollo muy grande en la construcción de centrales eléctricas nucleares, sin embargo con el transcurrir del tiempo fueron decayendo, debido a la radio actividad producida, así como a las protestas de grupos ecologistas. Solo en Japón ha tenido éxito el uso de energía nuclear y por varios años su programa energético estuvo basado en el desarrollo de este tipo de energía.

Energía de la biomasa

La biomasa, o cantidad de materia orgánica que constituyen todos los seres vivos de nuestro planeta, es una fuente de energía renovable, pues su producción es infinitamente más rápida que la formación de los combustibles fósiles. La biotecnología ha permitido que de la biomasa puedan extraerse combustibles absolutamente ecológicos; mediante su destilación, gasificación, hidrólisis o digestión aeróbica.

Los organismos fotosintéticos, tales como plantas y algas, proveen la mayor biomasa de la Tierra, con un volumen estimado cercano al 80% del total; algo menos de la mitad corresponde a los bosques y zonas arboladas. Para dar una idea de la ingente cantidad de biomasa agrícola y forestal que se produce anualmente mediante la fotosíntesis, basta decir que supone todo el consumo de energía del mundo multiplicado por 10, o 200 veces todo el volumen de alimentos dispuestos. Los organismos fotosintéticos marinos y terrestres convierten la energía del sol en materia orgánica de forma continuada, por tanto constituye una auténtica fuente de energía renovable.

Con las demandas de los combustibles fósiles, decayeron vertiginosamente las investigaciones en materia de biocombustibles. Hasta entonces el biocombustible principal y más utilizado era la madera, tanto para su uso como fuente propulsora en vehículos de transporte, como para calefacción. Asimismo, muchos vehículos utilizaban biocombustibles a base de metanol y etanol mezclado con gasolina. Solo las crisis surgidas en los sectores de combustibles fósiles en los últimos tiempos, ha permitido que se renueven las esperanzas y se comience a investigar de nuevo en este tipo de energías.

El ejemplo más visible de como el biocombustible puede llegar a ser más que rentable para nuestra maltratada naturaleza, lo encontramos en Brasil donde, desde hace muchos años, se produce etanol a gran escala a partir de melazas de caña de azúcar o pulpa de mandioca. Este biocombustible se mezcla al 20% con la gasolina que utilizan los automóviles, lo que supone un considerable ahorro en la factura de petróleo, además de una verdadera buena noticia para el medio ambiente, al ser éste un combustible que no emite residuos contaminantes a la atmósfera.

Energía del mar

Cuando algo se mueve, está realizando un trabajo, y para realizar un trabajo. Si hay algo que esté en continuo movimiento, ese algo es el mar. Observando desde lejos puede parecer muy tranquilo, pero cuando nos acercamos a él comprobamos que su superficie se mueve continuamente mediante ondulaciones que pueden ser muy suaves o pueden convertirse en grandes olas que rompen estruendosamente al chocar contra los acantilados. Los cuerpos que flotan son arrastrados de aquí para allá por corrientes marinas. El nivel del mar tampoco está quieto, sino que sube y baja dos veces al cabo del día, constituyendo así el fenómeno de las mareas, que en ciertas zonas son tan acusadas que pueden cubrir y descubrir en pocas horas grandes extensiones de terreno.

Así, todo este movimiento es reflejo de la energía almacenada en el agua, y en ciertos lugares donde el movimiento es mucho mayor, lógicamente, el contenido en energía también será muy grande y tal vez se pueda aprovechar utilizando dispositivos o aparatos ingeniosos y eficaces.

Los movimientos más importantes del mar podemos clasificarlos en tres grupos: corrientes marinas, ondas y olas y mareas.

Las ondas y olas y las corrientes marinas tienen origen en la energía solar, mientras que las mareas son producidas por las atracciones del Sol y de la Luna.

Algunas formas para obtener la energía del mar pueden ser mediante las corrientes marinas, las ondas y olas, las mareas, o la energía térmica del mar.

Energía química

La energía química es una manifestación más de la energía. En concreto, es uno de los aspectos de la energía interna de un cuerpo y, aunque se encuentra siempre en la materia, sólo se nos muestra cuando se produce una alteración íntima de ésta.

En la actualidad, la energía química es la que mueve los automóviles, los buques y los aviones y, en general, millones de máquinas. Tanto la combustión del carbón, de la leña o del petróleo en las máquinas de vapor como la de los derivados del petróleo en el estrecho y reducido espacio de los cilindros de un motor de explosión, constituyen reacciones químicas.

El carbón y la gasolina gasificada se combinan con el oxígeno del aire, reaccionan con él y se transforman suave y lentamente, en el caso del carbón, o instantánea y rápidamente, en el caso de la gasolina dentro de los cilindros de los motores. Las mezclas gaseosas inflamadas se dilatan considerable y rápidamente y en un instante comunican a los pistones del motor su energía de traslación, su fuerza viva o de movimiento.

Si se rodeasen el carbón o la leña, la gasolina y el petróleo de una atmósfera de gas inerte, por ejemplo nitrógeno gaseoso, ni los primeros arderían ni los últimos explotarían en los cilindros. El nitrógeno no reacciona con aquellos cuerpos y las mezclas de gasolina y nitrógeno ni arden ni explotan.

Finalmente, hay que mencionar la más reciente y espectacular aplicación de la energía química para lograr lo que durante muchos siglos constituyó su sueño: el viaje de ida y vuelta al espacio exterior y a la Luna, así como la colocación de distintos tipos de satélites artificiales en determinadas órbitas.

Energía eléctrica

La energía eléctrica no se puede utilizar directamente a partir de su manifestación espontánea en la Naturaleza. En la actualidad los medios usuales de producirla son: a) Centrales Hidroeléctricas, b) Centrales Térmicas, c) Centrales Nucleares.

Las primeras utilizan la energía que se genera en los desniveles o saltos de agua; en general se suelen obtener buenos rendimientos y precios bastante bajos en la energía eléctrica así producida. En España, el carácter muy accidentado de la orografía ha propiciado la obtención de electricidad a partir de este tipo de centrales eléctricas. Así, durante 1978 el 42% de toda la energía eléctrica producida en nuestro país fue de origen hidráulico.

No obstante, dos de las condiciones exigidas para la instalación de centrales hidroeléctricas - orografía accidentada y lluvias regulares - constituyen insuperables dificultades allí donde no se dan. Por ejemplo, años de escasez de lluvias se traducen en drásticas bajas en la producción de energía.

Los otros tipos de centrales eléctricas (térmicas y nucleares) basan su funcionamiento en el carbón o petróleo (térmicas) ó en el uranio (nuclear). Como es lógico, la rentabilidad de unas y otras depende, en cada caso, tanto del precio de construcción de la central como de los precios corrientes de los combustibles de los que se valen.

Uno de los inconvenientes que suelen darse a este tipo de centrales es la contaminación ambiental que pueden ocasionar. Tanto las centrales térmicas de carbón y Fuel-oil como la mayoría de la nucleares, realizan una refrigeración de agua, y en todos los casos se eliminan cantidades de vapor de agua por las chimeneas. Este vapor de agua hace aumentar la temperatura y la humedad de los lugares cercanos, por lo que se pueden operar cambios climáticos perjudiciales en algunos casos. Además, en las centrales nucleares pueden darse otros problemas, tanto por los riesgos que comporta la manipulación del Uranio (extracción de la minas y enriquecimiento), como por los posibles fallos es los sistemas de refrigeración, seguridad o de control, así como por la dificultad de un eficaz almacenamiento y posterior eliminación de residuos radiactivos.

CONCLUSIONES

La energía convencional a base de energía hidráulica y térmicas que usa como combustible el petróleo continuará predominando por mucho tiempo más, debido a su versatilidad y facilidad de obtención. En

algunos países como el Japón la energía térmica no convencional a base de combustible nuclear serán el soporte de su desarrollo tecnológico.

La energía solar y eólica las cuales son energías limpias que no contaminan el ambiente y son renovables, presentan muchas aplicaciones en la actualidad y éstas se incrementarán en el comercio.

La aplicación de las energías convencionales se da en las centrales hidroeléctricas. En el caso del Perú la más importante Central Hidroeléctrica del Mantaro, suministra energía a muchas industrias y ciudades del País.

En el caso de las centrales térmicas se utilizan en centros aislados como Iquitos, Pucallpa existiendo interés en extenderlo en diferentes pueblos rurales del País.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Postigo, Luis. 1965.** El mundo de la Energía. Editorial Sopena S.A. Barcelona
2. **Energía solar fotovoltaica. 2002.**
En: <http://www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/Trabajos/esolar/fv.htm>
3. **La energía. 2002.**
En: http://www.iespana.es/natureduca/energ_biocombust.htm
4. **Consumo de energía en el mundo. 2002.**
En: http://www.foronuclear.org/en2002/html/1/1_10.htm
5. **La energía. 2002.**
En: <http://usuarios.lycos.es/energia/>