

Energías renovables. La mejor apuesta del siglo XXI

Lenin Cardozo

Analítica.com, Carácas, Venezuela

lenincardozoparra@gmail.com

Apostar a las energías renovables o limpias, es frenar la dependencia del actual consumo de energías fósiles, principal proveedor del CO₂, y por consiguiente limitar el efecto invernadero, el cambio climático, los residuos radiactivos, las lluvias ácidas y la contaminación atmosférica. A continuación entregamos al lector una breve síntesis para introducirlo en el interesante tema de las energías renovables.

01.- Energía solar

La energía solar es la energía obtenida de la radiación solar transformándola en calor o electricidad. En el presente solo existen dos formas de producirlas: A través de colectores solares que transfieren la energía proveniente de la radiación solar al agua y la calientan y por medio de las celdas fotovoltaicas que generan su energía eléctrica de la radiación electromagnética del sol, transformándola en energía eléctrica.

a) Energía solar térmica

Esta energía ocurre cuando se produce la transformación de la energía radiante solar en calor o energía térmica. Ella se encarga de calentar el agua de forma directa alcanzando temperaturas que oscilan entre los 40° y 50° gracias a la utilización de paneles solares (Estas temperaturas deben de ser inferiores a los 80°C). El agua caliente queda almacenada para su posterior consumo, tales como calentamiento de agua sanitaria, usos industriales, calefacción de espacio, calentamiento de piscinas, secaderos, refrigeración, etc. La energía solar térmica utiliza directamente la energía que recibimos del Sol para calentar un fluido. Siendo el colector solar plano la aplicación más común para la energía térmica del sol.

Países como Japón, Israel, Chipre o Grecia han instalado varios millones de unidades donde cada metro cuadrado de colector puede producir anualmente una cantidad de energía equivalente a cien kilogramos de petróleo. La energía solar no sólo es un recurso poderoso sino también flexible. En Odeillo, en los Pirineos Franceses, un horno solar utiliza 600 grandes espejos para concentrar los rayos del sol, logrando temperaturas de más de 3.000 grados C. A menor escala, la energía solar puede satisfacer las necesidades de cocina y calefacción. Otros usuarios de este tipo de energía, son los pueblos del noroeste del Tíbet donde se utiliza la energía solar para hervir agua.

Las aplicaciones más conocidas son para la generación de agua caliente en hogares, piscinas, hospitales, hoteles y procesos industriales. A diferencia de las tecnologías convencionales para calentar el agua, las inversiones iniciales son elevadas y requieren un periodo de amortización comprendido entre 5 y 7 años, si bien, como es fácil deducir, el combustible es gratuito y los gastos de mantenimiento son bajos.

La mayor experiencia tecnológica la tenemos en la Central Térmica Solar construida en el desierto Mojave, California. En total, las instalaciones cubren más de 750 hectáreas y generan 354 megavatios de electricidad, lo que es suficiente para abastecer 170.000 hogares. Los espejos curvos siguen la trayectoria del sol, concentrando su luz en unos tubos que contienen un aceite sintético que se calienta hasta casi 400 grados centígrados. El calor se usa para producir vapor, que genera electricidad a través una turbina. Igual importantes experiencias en el desarrollo de producción de energía, la podemos encontrar en Latinoamérica en países como Colombia, Perú, Chile y Argentina.

Entre las ventajas de su uso, tenemos: Suplanta a otras fuentes de energía como combustibles fósiles o nucleares. Requiere una menor inversión. Es autónoma y descentralizada. Fuente gratuita e inagotable. Respeto al Ambiente: deja de emitir aproximadamente medio kilo de CO2 a la atmósfera por cada Kw generado, con lo que evita significativamente la emisión de gases de efecto invernadero que producen el calentamiento global del planeta. Bajo mantenimiento.

Como desventaja se señala: El nivel de radiación fluctúa de una zona a otra y de una estación del año a otra, en nuestra zona varía un 20% de verano a invierno). Para recolectar energía solar a gran escala se requieren grandes extensiones de terreno. Requiere gran inversión inicial. Se debe complementar este método de convertir energía con otros. Los lugares donde hay mayor radiación, son lugares desérticos y alejados, (energía que no se aprovechara para desarrollar actividad agrícola o industrial, etc.).

b) Energía solar fotovoltaica

Esta energía renovable se basa en la captación de energía solar y su transformación en energía eléctrica por medio de módulos fotovoltaicos, que son dispositivos formados por metales sensibles a la luz que desprenden electrones cuando los fotones inciden sobre ellos. Convierten energía luminosa en energía eléctrica. Los mismos, están formados por células elaboradas a base de silicio puro con adición de impurezas de ciertos elementos químicos, siendo capaces de generar cada una de 2 a 4 Amperios, a un voltaje de 0,46 a 0,48 V, utilizando como materia prima la radiación solar.

En principio este tipo de energía se utilizaba para el suministro de energía eléctrica en lugares donde no era rentable la instalación de líneas eléctricas. Con el tiempo su uso se ha ido diversificando hasta el punto que actualmente resultan de gran interés las instalaciones solares en conexión con la red eléctrica.

La energía fotovoltaica tiene muchísimas aplicaciones, en sectores como las telecomunicaciones, automoción, náuticos, parquímetros. También podemos encontrar instalaciones fotovoltaicas en lugares como carreteras, ferrocarriles, plataformas petrolíferas o incluso en puentes, gaseoductos y oleoductos. Tiene tantas aplicaciones como pueda tener la electricidad. La única limitación existente es el coste del equipo o el tamaño del campo de paneles.

Entre sus usos más importante tenemos: Electrificación de viviendas rurales, suministro de agua a poblaciones, bombeo de agua / riego, telecomunicaciones: repetidores de señal, telefonía móvil y rural, tratamiento de aguas: desalinización, cloración, señalizaciones (marítima, ferroviaria, terrestre y

aérea) y alumbrado público, entre otros.

Ambientalmente, este tipo de energía no contamina, no produce emisiones de CO₂ ni de otros gases contaminantes a la atmósfera. No consume combustibles. No genera residuos. No produce ruidos y es inagotable. Y económicamente su instalación es simple, requiere poco mantenimiento, tienen una vida larga (los paneles solares duran aproximadamente 30 años). Resiste condiciones climáticas extremas: granizo, viento, temperatura, humedad. No existe una dependencia de los países productores de combustibles. Instalación en zonas rurales. Se utiliza en lugar de bajo consumo y en casas ubicadas en parajes rurales donde no llega la red eléctrica general. Tolera aumentar la potencia mediante la incorporación de nuevos módulos fotovoltaicos.

02.- Energía hidráulica

La energía hidráulica se basa en aprovechar la caída del agua desde cierta altura. La energía potencial, durante la caída, se convierte en cinética. El agua pasa por las turbinas a gran velocidad, provocando un movimiento de rotación que finalmente, se transforma en energía eléctrica por medio de los generadores. Es un recurso natural disponible en las zonas que presentan suficiente cantidad de agua, y una vez utilizada, es devuelta río abajo. Su desarrollo requiere construir pantanos, presas, canales de derivación, y la instalación de grandes turbinas y equipamiento para generar electricidad. Todo ello implica la inversión de grandes sumas de dinero, por lo que no resulta competitiva en regiones donde el carbón o el petróleo son baratos. Sin embargo, el peso de las consideraciones medioambientales y el bajo mantenimiento que precisan una vez estén en funcionamiento centran la atención en esta fuente de energía.

La fuerza del agua ha sido utilizada durante mucho tiempo para moler trigo, pero fue con la Revolución Industrial, y especialmente a partir del siglo XIX, cuando comenzó a tener gran importancia con la aparición de las ruedas hidráulicas para la producción de energía eléctrica. Poco a poco la demanda de electricidad fue en aumento. El bajo caudal del verano y otoño, unido a los hielos del invierno hacían necesaria la construcción de grandes presas de contención, por lo que las ruedas hidráulicas fueron

sustituidas por máquinas de vapor con en cuanto se pudo disponer de carbón.

La primera central hidroeléctrica moderna se construyó en 1880 en Northumberland, Gran Bretaña. El renacimiento de la energía hidráulica se produjo por el desarrollo del generador eléctrico, seguido del perfeccionamiento de la turbina hidráulica y debido al aumento de la demanda de electricidad a principios del siglo XX. En 1920 las centrales hidroeléctricas generaban ya una parte importante de la producción total de electricidad.

A principios de la década de los noventa, las primeras potencias productoras de energía hidroeléctrica eran Canadá y Estados Unidos. Canadá obtiene un 60% de su electricidad de centrales hidráulicas. En todo el mundo, este tipo de energía representa aproximadamente la cuarta parte de la producción total de electricidad, y su importancia sigue en aumento. Los países en los que constituye fuente de electricidad más importante son Noruega (99%), Zaire (97%) y Brasil (96%). La central de Itaipú, en el río Paraná, está situada entre Brasil y Paraguay; se inauguró en 1982 y tiene la mayor capacidad generadora del mundo. Como referencia, la presa Grand Coulee, en Estados Unidos, genera unos 6500 Mw y es una de las más grandes.

En algunos países se han instalado centrales pequeñas, con capacidad para generar entre un kilovatio y un megavatio. En muchas regiones de China, por ejemplo, estas pequeñas presas son la principal fuente de electricidad. La energía hidráulica ayudó al crecimiento de las nuevas ciudades industriales que se crearon tanto en Europa y como en América.

Entre sus ventajas, se destaca, que es inagotable mientras que no varíe el ciclo del agua. Tiene un bajo coste de mantenimiento. Bajo impacto en el ambiente. Larga vida. Se puede usar tanto para pequeños consumos como para nivel industrial. Como desventajas, es de alto coste en la instalación inicial. Y tiene gran impacto ambiental en caso de centrales hidroeléctricas.

03.- Energía eólica

Energía eólica o también llamada energía cinética o energía del viento, es la energía generada por efecto de las corrientes de aire.

La energía del viento está relacionada con el movimiento de las masas de aire que se desplazan de áreas de alta presión atmosférica hacia áreas adyacentes de baja presión, con velocidades proporcionales al gradiente de presión.

Los vientos son generados a causa del calentamiento no uniforme de la superficie terrestre por parte de la radiación solar, entre el 1 y 2% de la energía proveniente del sol se convierte en viento. De día, las masas de aire sobre los océanos, los mares y los lagos se mantienen frías con relación a las áreas vecinas situadas sobre las masas continentales. Los continentes absorben una menor cantidad de luz solar, por lo tanto el aire que se encuentra sobre la tierra se expande, y se hace por lo tanto más liviana y se eleva. El aire más frío y más pesado que proviene de los mares, océanos y grandes lagos se pone en movimiento para ocupar el lugar dejado por el aire caliente.

Para poder aprovechar la energía eólica es importante conocer las variaciones diurnas y nocturnas y estacionales de los vientos, la variación de la velocidad del viento con la altura sobre el suelo, la entidad de las ráfagas en espacios de tiempo breves, y valores máximos ocurridos en series históricas de datos con una duración mínima de 20 años. Es también importante conocer la velocidad máxima del viento. Para poder utilizar la energía del viento, es necesario que este alcance una velocidad mínima que depende del aerogenerador que se vaya a utilizar pero que suele empezar entre los 3 m/s (10 km/h) y los 4 m/s (14,4 km/h), velocidad llamada "cut-in speed", y que no supere los 25 m/s (90 km/h), velocidad llamada "cut-out speed".

La energía del viento es utilizada mediante el uso de máquinas eólicas (o aeromotores) capaces de transformar la energía eólica en energía mecánica de rotación utilizable, ya sea para accionar directamente las máquinas operatrices, como para la producción de energía eléctrica. En este último caso, el sistema de conversión, (que comprende un generador eléctrico con sus sistemas de control y de conexión a la red) es conocido como aerogenerador. En estos la energía eólica mueve una hélice y

mediante un sistema mecánico se hace girar el rotor de un generador, normalmente un alternador, que produce energía eléctrica. Para que su instalación resulte rentable, suelen agruparse en concentraciones denominadas parques eólicos.

En la actualidad, la energía eólica es utilizada principalmente para producir energía eléctrica mediante aerogeneradores. A finales de 2007, la capacidad mundial de los generadores eólicos fue de 94.1 gigavatios. En 2009 la eólica generó alrededor del 2% del consumo de electricidad mundial, cifra equivalente a la demanda total de electricidad en Italia, la séptima economía mayor mundial.

La energía eólica no es algo nuevo, es una de las energías más antiguas junto a la energía térmica. El viento como fuerza motriz existe desde la antigüedad y en todos los tiempos ha sido utilizado como tal. La energía eólica crece de forma imparable a partir del siglo XXI, en algunos países más que en otros, siendo Alemania y Estados Unidos, los que más han desarrollados este tipo de energía.

Entre los aspectos ambientales podemos destacar que aun cuando al comienzo de su instalación, los lugares seleccionados para ello coincidieron con las rutas de las aves migratorias, o zonas donde las aves aprovechan vientos de ladera, lo que hace que entraran en conflicto los aerogeneradores con aves y murciélagos, los actuales aerogeneradores son de baja velocidad de rotación, el problema de choque con las aves se está reduciendo. El impacto paisajístico es importante debido a la disposición de los elementos horizontales que lo componen y la aparición de un elemento vertical como es el aerogenerador. Producen el llamado efecto discoteca: este efecto aparece cuando el sol está por detrás de los molinos y las sombras de las aspas se proyectan con regularidad sobre los jardines y las ventanas, parpadeando de tal modo que la gente denominó este fenómeno: “efecto discoteca”. Esto, unido al ruido, puede llevar a la gente hasta un alto nivel de estrés, con efectos de consideración para la salud. No obstante, la mejora del diseño de los aerogeneradores ha permitido ir reduciendo el ruido que producen. También, la apertura de pistas y la presencia de operarios en los parques eólicos hacen que la presencia humana sea constante en lugares hasta entonces poco transitados. Ello afecta también a la fauna.

04.- Energía geotérmica

Este tipo de energía trata de aprovechar el calor desprendido por la Tierra para obtener energía eléctrica. Dicho de otra forma, es la energía calórica contenida en el interior de la Tierra que se transmite por conducción térmica hacia la superficie. También puede generarse energía eléctrica mediante la utilización de un vapor que pasa a través de una turbina que está conectada a un generador, y que produce electricidad. Esta energía geotérmica se produce como resultado de la desintegración de elementos radiactivos y el calor permanente que se originó en los primeros momentos de formación del planeta. Y ella se hace presente por medio de procesos geológicos como volcanes en sus fases póstumas, los geiseres que expulsan agua caliente y las aguas termales.

Sobre la conversión de la energía geotérmica en electricidad, la misma consiste en la utilización de un vapor, que pasa a través de una turbina que está conectada a un generador, produciendo electricidad.

El principal uso de la energía geotérmica, lo encontramos en Balnearios: Aguas termales que tienen aplicaciones para la salud. Calefacción y agua caliente. Electricidad. Extracción de minerales: Se obtienen de los manantiales azufre, sal común, amoníaco, metano y ácido sulfhídrico. Agricultura y acuicultura: Para invernaderos y criaderos de peces. Entre otros.

Como ventajas de su aplicación pudiéramos decir: Es una fuente de energía que ayuda contra la dependencia energética de las energías fósiles. Los residuos que produce son mínimos y ocasionan menor impacto ambiental que los originados por el petróleo, carbón. Es un recurso de bajo coste. Contribuye tanto a la generación de energía (produce electricidad) como con usos directamente de calor.

Y entre sus desventajas, hay que señalar que la emisión de ácido sulfhídrico que se detecta por su olor a huevo podrido, en grandes cantidades no se percibe y es letal. Produce emisiones de CO₂, que aumento de efecto invernadero. Contamina las aguas próximas con sustancias como arsénico, amoníaco, etc. Produce contaminación térmica.

05.- Energía de la biomasa

La energía de la biomasa es un tipo de energía renovable procedente del aprovechamiento de la materia orgánica e inorgánica formada en algún proceso biológico o mecánico, generalmente, de las sustancias que constituyen los seres vivos (plantas, ser humano, animales, entre otros), o sus restos y residuos. El aprovechamiento de la energía de la biomasa se hace directamente (por ejemplo, por combustión), o por transformación en otras sustancias que pueden ser aprovechadas más tarde como combustibles o alimentos.

Aun cuando no se considera como energía de la biomasa, la energía contenida en los alimentos suministrados a animales y personas, en un sentido amplio, se pudiera considerar, debido a que también es convertida en energía por estos organismos en un porcentaje elevado, en el proceso de la respiración celular.

La generación de la energía de la biomasa, ocurre cuando una parte de la energía que llega a la Tierra procedente del Sol es absorbida por las plantas, a través de la fotosíntesis, y convertida en materia orgánica con un mayor contenido energético que las sustancias minerales. De este modo, cada año se producen 2·10¹¹ toneladas de materia orgánica seca, con un contenido de energía equivalente a 68000 millones de tep (toneladas equivalentes de petróleo), que equivale aproximadamente a cinco veces la demanda energética mundial. A pesar de ello, su enorme dispersión hace que sólo se aproveche una mínima parte de la misma. Entre las formas de biomasa más destacables por su aprovechamiento energético destacan los combustibles energéticos (caña de azúcar, remolacha, etc.) y los residuos (agrícolas, forestales, ganaderos, urbanos, lodos de depuradora, etc.)

Se distinguen varios tipos de biomasa, según la procedencia de las sustancias empleadas, como la biomasa vegetal, relacionada con las plantas en general (troncos, ramas, tallos, frutos, restos y residuos vegetales, etc.); y la biomasa animal, obtenida a partir de sustancias de origen animal (grasas, restos, excrementos, etc.).

Otras formas de clasificar los tipos de biomasa se realiza a partir del material empleado como fuente de energía, por ejemplo: Los residuos de la madera se pueden aprovechar para producir energía. De la misma manera, se pueden utilizar como combustible los restos de las industrias de transformación de la madera, como los aserraderos, carpinterías o fábricas de mueble y otros materiales más. Los “cultivos energéticos” son otra forma de biomasa consistente en cultivos o plantaciones que se hacen con fines exclusivamente energéticos, es decir, para aprovechar su contenido e energía. Entre este tipo de cultivos tenemos, por ejemplo, árboles como los chopos u otras plantas específicas. A veces, no se suelen incluir en la energía de la biomasa que queda restringida a la que se obtiene de modo secundario a partir de residuos, restos, etc.

Los biocarburantes son combustibles líquidos que proceden de materias agrícolas ricas en azúcares, como los cereales (bioetanol) o de grasas vegetales, como semillas de colza o girasol de calabaza (biodiesel). Este tipo también puede denominarse como “cultivos energéticos”. El bioetanol va dirigido a la sustitución de la gasolina; y el [biodiesel] trata de sustituir al gasóleo. Se puede decir que ambos constituyen una alternativa a los combustibles tradicionales del sector del transporte, que derivan del petróleo.

El aprovechamiento energético de la biomasa residual, por ejemplo, supone la obtención de energía a partir de los residuos de madera y los residuos agrícolas (paja, cáscaras, huesos...), las basuras urbanas, los residuos ganaderos, como purines o estiércoles, los lodos de depuradora, etc. Los residuos agrícolas también pueden aprovecharse energéticamente y existen plantas de aprovechamiento energético de la paja residual de los campos que no se utiliza para forraje de los animales.

Los residuos ganaderos, por otro lado, también son una fuente de energía. Los purines y estiércoles de las granjas de vacas y cerdos pueden valorizarse energéticamente por ejemplo, aprovechando el gas (o biogás) que se produce a partir de ellos, para producir calor y electricidad. Y de la misma forma puede aprovecharse la energía de las basuras urbanas, porque también producen un gas o biogás combustible, al fermentar los residuos orgánicos, que se puede captar y se puede aprovechar energéticamente

produciendo energía eléctrica y calor en los que se puede denominar como plantas de valorización energética de biogás de vertedero.

Entre las ventajas ambientales del uso de esta energía podemos destacar: Disminución de las emisiones de CO₂. Aunque para el aprovechamiento energético de esta fuente renovable se tenga que proceder a una combustión, y el resultado de la misma sea agua y CO₂, la cantidad de este gas es un contribuyente al efecto invernadero, se puede considerar que es la misma cantidad que fue captada por las plantas durante su crecimiento. Es decir, que no supone un incremento de este gas a la atmósfera. No emite contaminantes sulfurados o nitrogenados, ni apenas partículas sólidas. Si se utilizan residuos de otras actividades como biomasa, esto se traduce en un reciclaje y disminución de residuos. Canaliza, por tanto, los excedentes agrícolas alimentarios, permitiendo el aprovechamiento de las tierras de retirada. Los cultivos energéticos sustituirán a cultivos excedentarios en el mercado de alimentos. Eso puede ofrecer una nueva oportunidad al sector agrícola. Permite la introducción de cultivos de gran valor rotacional frente a monocultivos cerealistas. Puede provocar un aumento económico en el medio rural. Disminuye la dependencia de los combustibles fósiles.

Como desventaja podemos señalar: Tiene un mayor coste de producción frente a la energía que proviene de los combustibles fósiles. Menor rendimiento energético de los combustibles derivados de la biomasa en comparación con los combustibles fósiles. Producción estacional. La materia prima es de baja densidad energética lo que quiere decir que ocupa mucho volumen y por lo tanto puede tener problemas de transporte y almacenamiento. Necesidad de acondicionamiento o transformación para su utilización.

06.- Energía mareomotriz

La energía mareomotriz es la que se obtiene aprovechando las mareas, es decir, la diferencia de altura media de los mares según la posición relativa de la Tierra y la Luna, y que resulta de la atracción gravitatoria de esta última y del Sol sobre las masas de agua de los mares. Esta diferencia de alturas puede aprovecharse poniendo partes móviles al proceso natural de ascenso o descenso de las aguas,

junto con mecanismos de canalización y depósito, para obtener movimiento en un eje., Mediante su acoplamiento a un alternador se puede utilizar el sistema para la generación de electricidad, transformando así la energía mareomotriz en energía eléctrica, una forma energética más útil y aprovechable.

Es un tipo de energía renovable limpia. La energía mareomotriz tiene la cualidad de ser renovable, en tanto que la fuente de energía primaria no se agota por su explotación, y es limpia, ya que en la transformación energética no se producen subproductos contaminantes gaseosos, líquidos o sólidos. Sin embargo, la relación entre la cantidad de energía que se puede obtener con los medios actuales y el coste económico y ambiental de instalar los dispositivos para su proceso han impedido una proliferación notable de este tipo de energía., Otras formas de extraer energía del mar son: las olas, la energía undimotriz; de la diferencia de temperatura entre la superficie y las aguas profundas del océano, el gradiente térmico oceánico; de la salinidad; de las corrientes submarinas o la eólica marina.

En Francia, en el estuario del río Rance, EDF instaló una central eléctrica con energía mareomotriz. Funciona desde el año 1967, produciendo electricidad para cubrir las necesidades de una ciudad como Rennes (el 9% de las necesidades de Bretaña). El coste del kwh resultó similar o más barato que el de una central eléctrica convencional, sin el coste de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera ni consumo de combustibles fósiles ni los riesgos de las centrales nucleares (13 metros de diferencia de marea). Los problemas mundiales fueron bastante graves, como aterramiento del río, cambios de salinidad en el estuario en sus proximidades y cambio del ecosistema antes y después de las instalaciones.

Entre las ventajas del uso de esta energía destacamos, que son auto renovable, no contaminante, son silenciosas, de bajo costo de materia prima, no concentra población y disponible en cualquier clima y época del año.

Como desventajas se señala, que produce impacto visual y estructural sobre el paisaje costero, su localización, son dependientes de la amplitud de mareas, el traslado de energía muy costoso, produce

un efecto negativo sobre la flora y la fauna y es limitada.