



FUENTES RENOVABLES Y GENERACION DE ENERGIA LIMPIA SU REGULACION EN HONDURAS

*Por: Abog .Oscar Javier Córdoba G.- Profesor Investigador, Instituto de Investigación Jurídica.
Universidad Nacional Autónoma de Honduras. E-Mail: oscar.cordoba@hondutelnet.hn*

Resumen

El presente trabajo de investigación nos ha conducido a conocer, documentar y analizar, la situación difícil que actualmente atraviesa nuestro país a causa de los altos costos de producir y comercializar la energía hidroeléctrica y la energía térmica. Primero por los altos costos de inversión en la construcción y generación. Lo segundo por los los altos costos en el consumo de combustible fósil derivado del petróleo invirtiendo el estado millonarias cantidades de dinero acompañada esta actividad por contratos que afectan la economía del país.

Se ha concluido que el país de forma natural cuenta con alternativas de poder generar energía que le permitirá un ahorro tangible al Estado y a la población en general por lo que se está recomendando las nuevas "Fuentes Renovables y Generación de Energías Limpias y su Regulación Hondureña" esto permitirá que estos costos e inversión se traduzca en ahorros y estos se trasladen o inviertan en proyectos sociales que tanta falta hacen.

Palabras clave: Fuentes, Renovables, Generación, Energía, Limpias, Regulación, Legislación, Honduras.

Abstract

This research has lead us to learn, document, analyze and be aware of the difficult situation our country is facing because of the high costs of production and marketing of hydropower and thermal energy. First high costs of investment in construction and generation. Second the high costs of fossil fuel consumption petroleum investing millions in state sums, this activity accompanied by contracts that affect the country's economy.

It can be concluded that the country has a natural alternative to generate energy that will allow tangible savings to the state and the general public, in consequence " The New Renewable Sources and Generation of Clean Energy their Honduras Regulations" are being recommended. These will allow those costs and investments be converted into savings and then be transferred on invested in Social Projects which are of great need.

Keywords: Sources, Renewable, Generate Energy, Clean, Regulation, Legislation, Honduras

INTRODUCCION

La energía eléctrica en Honduras históricamente ha venido creando innumerables insatisfacciones a los diferentes gobiernos de turno y por consiguiente a toda la población debido al mal manejo de los contratos con las empresas generadoras de energía térmica. Teniendo las autoridades superiores que aceptar lo indispensable que es la búsqueda del aprovechamiento de los recursos renovables para la generación de energía, agregando el alto costo que implica el consumo de esta debido a que no somos un país generador de combustible.

En la actualidad la compra de parte del estado de este tipo de energía es intolerable e inaceptable ya que los costos a nivel mundial cada día se incrementan y tienden a agotarse ya que son recursos fósiles no renovables sumando a ello el deslizamiento de la moneda nacional con relación al dólar. Es por ello que el presente trabajo nos permitirá tener una mejor perspectiva en el aprovechamiento de los Recursos Renovables que existen en el territorio y poder contar con una legislación Hondureña que regule el aprovechamiento natural de energías renovables ya que la que existe en la actualidad a seguido una marcada tendencia en proteger solamente la explotación de las energías hidroeléctricas y térmicas.

A.- ANTECEDENTES HISTORICOS

Es prácticamente imposible establecer una línea de tiempo exacta en donde se comenzó a observar que se podía aprovechar los recursos naturales e inagotables para un medio de locomoción, como una forma de calefacción para un hogar, o simplemente transformar la energía encontrada en el medio ambiente en un bien útil para el bienestar común.

Las aplicaciones más lejanas, como un antecedente histórico, se sitúan principalmente en el empleo de fuentes energéticas inagotables en el transporte, teniendo como principal ejemplo, la navegación a vela, que empleaba la energía eólica de una manera práctica y sencilla para impulsar los navíos. (CEMEX, 2014)

La posterior aparición de los molinos de viento reforzaba este concepto, y con los molinos de agua se asentaban las primeras bases de la Energía Hídrica, sumado además a un rediseño de los edificios para aprovechar de la mayor manera posible la energía solar durante el día. (CEMEX, 2014)

El progreso de las mismas se vio principalmente dejada de lado por el fenómeno de la Revolución Industrial, la mayor utilización de combustibles fósiles y las mejoras aplicadas a los motores térmicos, que en sus primeros años contaban con una fuente inagotable de recursos. Pero estos recursos fueron disminuyendo cada vez más, y fue así que a mediados de los años '70 se comenzó a enfatizar el concepto de Energía Renovable, como una alternativa a las

fuentes energéticas utilizadas, y con el estudio que indicaba un futuro agotamiento de los recursos petrolíferos. (Abad, 1993)

Fue en estos años que se marcó un punto de inflexión en aquellas energías que significaban un impacto ambiental, de aquellas que eran denominadas como energías limpias, por su baja o nula condición contaminante, aunque en un principio eran llamadas “energías alternativas” (por encontrarse en baja producción y en un precario desarrollo).

Gracias al avance tecnológico es que hoy día no se trate de una alternativa, sino que las energías renovables son un proyecto viable, que brinda un presente productivo, y que apunta a un mejor futuro, con una fuente inagotable de recursos. Hoy día, existen distintos adelantos tecnológicos que día a día buscan aprovechar de la mejor manera posible las fuentes energéticas disponibles, además de que en algunos países, se está enfatizando en su desarrollo no solo para paliar con la creciente demanda energética, sino también como una forma de desarrollo económico.

B.- CONCEPTUALIZACION

En muchas ocasiones de la vida cotidiana usamos el término energía para significar fuerza, vigor o actividad. Sin embargo, desde el punto de vista científico, el concepto de energía es distinto. La energía es lo que hace que todo funcione. Sin energía no podrían funcionar las máquinas, ni siquiera podrían producirse los procesos vitales. Por lo que no sería posible la vida. (Abad, 1993) En resumen, puede decirse que la energía es todo aquello que hace posible cualquier actividad, tanto física como biológica.

Hay que advertir que la comprensión de cada energía no se realiza al margen de todas las fuentes en su conjunto y de la globalidad de la problemática energética, por lo que el presente trabajo deberá ser complementado en más de una ocasión una investigación interactiva para tomar nota de otros aspectos investigativos.

Con una cierta perspectiva histórica se observa fácilmente el incremento en el consumo mundial de la energía que se disocia del que mantiene la población a comienzos del siglo XIX. Este crecimiento se ha visto acompañado por una serie de factores estructurales que han ayudado a sostener esa evolución, el uso mecánico ha crecido más rápidamente en las sociedades preindustriales.

No obstante, el concepto de energía no es fácil de comprender, ya que la energía solo se

pone de manifiesto cuando pasa de unos cuerpos a otros es decir, cuando se transforma. Continuamente se producen transformaciones de energía en la Naturaleza: la energía que recibimos del Sol transforma en agua la nieve de las montañas, eleva la temperatura de los ambientes, hace crecer las plantas que alimentan a diferentes animales, etc. Es decir, muchas de estas transformaciones tienen lugar sin que intervenga el hombre.

En general los diversos tipos de energía en el mundo pueden catalogarse de la siguiente manera:

- Energía mecánica
- Energía química
- Energía nuclear
- Energía eléctrica

El tema de la energía posee muchas implicaciones y ramificaciones no obstante, el tema central del autor Dr. Hal Hellman que lo comparto; enuncia de una manera sencilla aspectos sobre ella:

1. La energía es la piedra fundamental de la civilización actual.
2. Los requerimientos energéticos del mundo en su totalidad habrán de incrementarse enormemente, al menos en las próximas décadas.
3. Debemos pagar un precio, por la producción de energía no solo en el sentido monetario sino también en términos de degradación de nuestro medio ambiente.

4. La nueva tecnología ha de suministrar algunas de las soluciones. Pero la provisión suficiente de energía para conservar el mundo en movimiento deberá extremarse en forma considerable y exigirá no solo los esfuerzos de científicos e ingenieros sino también de economistas, políticos, hombres de empresa y aun de expertos en relaciones públicas. (Capaces de convencer para que reduzcamos el consumo). (Hall, 1975)

Tal vez no hay otro término en el lenguaje del hombre que pueda definirse de modo tan simple como el de energía y que sin embargo tenga tantos y tan diversos significados.

EL diccionario de la Real Academia lo define como "Virtud para Obrar". Mas simplemente aún, la energía es lo que hace que las cosas sucedan.

C.- DESARROLLO ENERGÉTICO: FUENTES, IMPACTO Y POLÍTICA

C1.-FUENTES RENOVABLES Y GENERACIÓN DE ENERGÍAS LIMPIAS

Los eventos en Medio Oriente y el espectro de un conflicto petrolero, trajeron a la opinión pública mundial recuerdos de la crisis energética de 1973. La cual culminó con un alza exorbitante del precio del petróleo que obligó a los países desarrollados a buscar alternativas en materia energética. Ese fue el inicio de una búsqueda de combustibles alternativos, que se vio reforzada en las décadas subsecuentes cuando comienza a emerger una toma de conciencia mundial acerca de los daños hacia la salud producidos por los combustibles fósiles. El efecto combinado de la crisis energética y de la toma de conciencia favoreció la investigación y el desarrollo de fuentes energéticas alternativas, las cuales pueden ser englobadas en la noción de “energía limpia”. La gama de fuentes alternativas incluye la energía hidroeléctrica a pequeña escala, los paneles fotovoltaicos, la energía eólica, la solar, los sistemas para aprovechar la energía del océano, la combustión controlada de biomasa (leña, residuos agrícolas), la extracción de etanol de la caña de azúcar, y el biogás producido por la fermentación de desechos orgánicos.

Este tipo de energías limpias, que además tienen la característica de ser renovables, deben ser inscritas dentro de un concepto más amplio como lo es el desarrollo sustentable; su utilización en el medio rural representa una alternativa para las comunidades campesinas aisladas hacia donde no es rentable extender las redes de energía eléctrica.

La energía renovable es considerada toda energía que proviene de los recursos naturales como el sol, viento, aire, agua, y otros. Las energías renovables suponen de alguna manera, la opción energética del futuro y cuenta con un brillante pasado en el que hasta bien entrado el siglo XIX cubrían la totalidad de las necesidades energéticas de la sociedad. Solo a partir de entonces fueron superadas por el carbón, el petróleo y el gas natural. (Wikipedia, 2014)

A pesar de sus innegables ventajas, la utilización de este tipo de energías no deja de ser marginal. Sin embargo, un paso importante para su generalización fue la Cumbre sobre Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo en el año 2002, donde jefes de Estado llegaron a un consenso sobre las fuentes de energía renovable.

El texto insta a todos los países a “aumentar sustancialmente” la utilización de energías más limpias e inscribe la intención de aumentar el uso global de energía renovable del 14% al 15% antes de 2010, pero no establece porcentajes o plazos.

En lo que respecta a América latina debe reconocerse que en la región se han puesto en marcha muchas de estas alternativas y que en ocasiones ellas han contado con respaldo de gobiernos, la Organización de las Naciones Unidas y el sector privado.

Algunas alternativas son originales, como el uso del bagazo de la caña de azúcar, en El Salvador. La Empresa Salvadoreña Eléctrica del Norte transforma desde 1999 un promedio de 27 mil toneladas de ese material en 5 megavatios diarios de electricidad. En la ciudad argentina de Comodoro Rivadavia, el aprovechamiento del viento permite abastecer hasta 30 por ciento de la demanda energética de 150 mil habitantes. En Chile, Brasil, Ecuador y Guatemala hay proyectos para desarrollar el uso de paneles solares y torres para recoger la energía del sol y del viento. Además, de acuerdo al proyecto Energía Renovable en las Américas, en los últimos años se dictaron leyes y diseñaron programas para favorecer las fuentes limpias en Brasil, Costa Rica, Honduras y Nicaragua. En México, el Fideicomiso de Riesgo compartido (FIRCO) inició en 1994 un programa de fomento de energías renovables en la agricultura, el cual, puede ser considerado como el proyecto mexicano más ambicioso en la materia.

Los esfuerzos realizados en el conjunto de la América latina permiten ser razonablemente optimistas acerca del futuro de las energías renovables y limpias. Sin embargo, hechos mayores como el costo de instalación de la energía alternativa, el esfuerzo que implican los proyectos para producirla, una infraestructura energética concebida para la utilización de combustibles fósiles así como una serie de usos y costumbres arraigados en la población, hacen pensar en la imposibilidad de producir este tipo de energías a una escala importante sin la implicación directa de los gobiernos y sin una toma de conciencia generalizada de sus posibles beneficios.

En nuestros días, las energías renovables proporcionan el 20% del consumo energético mundial si se incluye en dicho porcentaje la participación de la energía hidráulica, en valores absolutos, su aporte actual es de unos 1,800 millones de toneladas equivalentes de petróleo, cifra que podría elevarse considerablemente en las próximas décadas si existiera voluntad política y el necesario apoyo económico. La palabra renovable consiste en que esta energía es prácticamente inagotable y sus fuentes son regeneradas por medios naturales.

En el 2008, aproximadamente el 19 % de la energía producida provino de la energía renovable, la mayor parte de esta siendo de la biomasa. Las energías alternativas constituyen por tanto una respuesta válida desde un punto de vista económico técnico y también ecológico a determinados elementos de la actual situación energética. En algunos casos, incluso, tienen una distribución geográfica más equilibrada, lo que es importante desde un punto de vista estratégico al reducir la excesiva dependencia como ocurre con el petróleo. Las formas más comunes para la producción de energía renovable son:

1. ENERGÍA SOLAR

La energía solar es la energía que proviene de nuestro sol. Energía radiante producida en el Sol como resultado de reacciones nucleares de fusión. Llega a la Tierra a través del espacio en cuantos (pedacitos) de energía llamados fotones, que interactúan con la atmósfera y la superficie terrestres. La energía solar es fundamental, ya que todas las formas de vida dependen del flujo de esta energía que llega a nuestro planeta, la radiación que recibe la tierra procedente del sol es según datos obtenidos por la NASA, a comienzos de la década de 1970 de 1.352 w/m² y se conoce como Constante Solar. Este dato puede presentar ligeras variaciones dependiendo de la proximidad de nuestro planeta al sol con las estaciones; la atmósfera impide al actuar como un filtro, que toda esa energía que alcanza las capas atmosféricas llegue a la superficie terrestre, calculándose en un 70% la cantidad de esa constante que recibe la superficie y que puede ser objeto de aprovechamiento energético.

El uso de la energía solar a gran escala, al margen de lo anecdóticos se centra en dos aspectos principales: por un lado, aprovechando el calor contenido en la radiación solar (conversión térmica), y por otro, utilización eléctrica producida por la luz al incidir en determinados materiales (conversión fotovoltaica). (Abad, 1993)

El sol es la fuente de energía más abundante de nuestro planeta, produciendo aproximadamente 120 mil millones de megavatios. Esto es aproximadamente 7 mil veces más la cantidad de energía que el mundo consumió en el año 2008. Más energía llega a la superficie de la tierra en una hora de la que el mundo consume en un año. Si pudiéramos cultivar tan solo una fracción de toda esta energía, nuestros problemas energéticos estarían resueltos para siempre.

La razón por la que no solo usamos esta energía, siendo de las más limpias, es porque no tenemos la tecnología para cultivar esta fuente de forma eficiente. Actualmente el aprovechamiento de la energía solar se puede regir bajo dos técnicas, la conversión a energía térmica y a energía eléctrica. Para el uso térmico de la energía, se requiere de colectores térmicos que capturan el calor del sol y es normalmente usada para el calentamiento de agua. La conversión de la energía solar a energía eléctrica requiere, normalmente, de paneles solares fotovoltaicos que convierten directamente la luz del sol a una corriente eléctrica.

La energía solar en América Central depende del avance técnico en los sistemas de producción, en Honduras la energía es la más barata y eficiente del desarrollo de los costos de energías convencionales. Los sistemas fotovoltaicos hasta la fecha no han aportado significativamente al Sistema Interconectado Nacional (SIN), pero su papel ha sido muy relevante por más de dos décadas en para llevar servicios básicos de electrificación rural a las comunidades sin acceso a la red eléctrica.

En la actualidad no se cuenta con datos ni estadísticas confiables sobre el uso de la energía solar en Honduras, pero se sabe que las instalaciones existentes representan un porcentaje muy bajo del potencial aprovechable de dicha energía. El Banco Mundial realizó estudios de mercado para sistemas fotovoltaicos en el sector rural de Honduras y se identificó un potencial de 51 megavatios. Se estima que a nivel centroamericano puede haber un potencial solar para aplicaciones rurales cercano de los 250 megavatios.

2.- ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Un sistema de aprovechamiento de la energía solar muy extendido es el térmico. El medio para conseguir este aporte de temperatura se hace por medio de colectores.

Definiremos la energía solar térmica o energía termosolar como el aprovechamiento de la energía del Sol para generar calor mediante el uso de colectores o paneles solares térmicos. Esta energía solar se encarga de calentar el agua u otro tipo de fluidos a temperaturas que podrán oscilar entre 40° y 50°, no debiendo superar los 80°.

Esta agua caliente se podrá usar posteriormente para cocinar o para la producción de agua caliente destinada al consumo de agua doméstico (ACS), ya sea agua caliente sanitaria, calefacción, o para producción de energía mecánica y a partir de ella, de energía eléctrica. Actualmente también tenemos la posibilidad de alimentar una máquina de refrigeración por absorción, que empleará esta energía solar térmica en lugar de electricidad para producir frío como lo haría un aparato de aire acondicionado tradicional.

3.- ENERGÍA EÓLICA

El viento, es decir, el aire en movimiento, posee una energía cinética que puede transformarse en otras energías en las centrales eólicas. Una central eólica está compuesta por varias hélices, conectadas a generadores de corriente eléctrica, que están situadas en los extremos de torres de gran altura. Cuando el viento sopla, se produce un movimiento giratorio de las hélices, movimiento que, trasladado al generador, hace que este produzca una corriente eléctrica. El viento, que se trata de un movimiento de aire generalmente en dirección horizontal, contiene energía, esta energía se llama eólica y una característica es su falta de concentración debido a que la dirección e intensidad de los vientos es muy variable e irregular.- (Abad, 1993)

En el siglo XIX, la energía eólica centro algunas atenciones en varios países Europeos fundamentalmente Holanda y Dinamarca pero sobre todo en Estados Unidos.-

La Energía Eólica es limpia e inagotable y permite un desarrollo endógeno basado en el aprovechamiento de las zonas que cuentan con posibilidades para su aplicación.-Dicho aprovechamiento se fundamenta en el empleo de aerogeneradores para la producción eléctrica y de aerobombas para obtención de Energía Mecánica.-El caso más espectacular es el de los aerogeneradores pudiéndose instalar en forma individual o colectiva ,recibiendo en este caso el nombre de Parque Eólico.-

Las instalaciones eólicas destinadas a la producción eléctrica pueden ser de dos tipos instalaciones cuya finalidad es traspasar la energía producida a la red de distribución eléctrica, generalmente parques eólicos de tamaño variable y conectadas en alta tensión a la red eléctrica; instalaciones no conectadas a la red de pequeña potencia y destinadas con frecuencia a la electrificación de viviendas ubicadas en lugares aislados. (Hernández Gonzales, 1992)

La energía eólica es favorable para Honduras debido, que a nivel de la región hay una complementariedad entre la energía eólica y la hidroeléctrica; pues la estación seca (cuando hay menor generación de recursos hidroeléctricos) es también la época de mayor régimen de vientos. Según algunas estimaciones se ha especificado que en Honduras un potencial de alrededor de 500 megavatios de generación a través de la energía eólica y una reducción 1,200 toneladas equivalentes de CO₂ por año.

Actualmente nuestro país, cuenta con el primer parque eólico en el Cerro de Hula, ubicado entre los municipios de Santa Ana y San Buenaventura, con una capacidad estimada de 100 megavatios, siendo el parque eólico más grande de Centro América y uno de los más grandes de América latina.

Se han identificado otras zonas que pueden ser factibles para el desarrollo de otros parques eólicos como: La Esperanza, Intibucá, San Marcos de Colón e Islas de la bahía.

3.1 Ventajas y desventajas de la energía eólica

La energía eólica no contamina, es inagotable y frena el agotamiento de combustibles fósiles contribuyendo a evitar el cambio climático. Es una tecnología de aprovechamiento totalmente madura y puesta a punto.

Es una de las fuentes más baratas, puede competir en rentabilidad con otras fuentes energéticas tradicionales como las centrales térmicas de carbón (considerado tradicionalmente como el combustible más barato), las centrales de combustible e incluso con la energía nuclear, si se consideran los costes de reparar los daños medioambientales.

El generar energía eléctrica sin que exista un proceso de combustión o una etapa de transformación térmica supone, desde el punto de vista medioambiental, un procedimiento muy favorable por ser limpio, exento de problemas de contaminación, etc. Se suprimen radicalmente los impactos originados por los combustibles durante su extracción, transformación, transporte y combustión, lo que beneficia la atmósfera, el suelo, el agua, la fauna, la vegetación, etc.

Evita la contaminación que conlleva el transporte de los combustibles; gas, petróleo, gasoil, carbón. Reduce el intenso tráfico marítimo y terrestre cerca de las centrales. Suprime los riesgos de accidentes durante estos transportes: desastres con petroleros (traslados de residuos nucleares, etc). No hace necesaria la instalación de líneas de abastecimiento: Canalizaciones a las refinerías o las centrales de gas.

La utilización de la energía eólica para la generación de electricidad presenta nula incidencia sobre las características fisicoquímicas del suelo o su erosionabilidad, ya que no se produce ningún contaminante que incida sobre este medio, ni tampoco vertidos o grandes movimientos de tierras.

Al contrario de lo que puede ocurrir con las energías convencionales, la energía eólica no produce ningún tipo de alteración sobre los acuíferos ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos. La generación de electricidad a partir del viento no produce gases tóxicos, ni contribuye al efecto invernadero, ni destruye la capa de ozono, tampoco crea lluvia ácida. No origina productos secundarios peligrosos ni residuos contaminantes.

Cada Kwh. de electricidad generada por energía eólica en lugar de carbón, evita:

- o 0,60 Kg. de CO₂, dióxido de carbono.
- o 1,33 gr. de SO₂, dióxido de azufre.
- o 1,67 gr. de NO_x, óxido de nitrógeno.

La electricidad producida por un aerogenerador evita que se quemen diariamente miles de litros de petróleo y miles de kilogramos de lignito negro en las centrales térmicas. Ese mismo generador produce idéntica cantidad de energía que la obtenida por quemar diariamente 1.000 Kg. de petróleo. Al no quemarse esos Kg. de carbón, se evita la emisión de 4.109 Kg. de CO₂, lográndose un efecto similar al producido por 200 árboles. Se impide la emisión de 66 Kg. de dióxido de azufre -SO₂- y de 10 Kg. de óxido de nitrógeno -NO_x- principales causantes de la lluvia ácida.

La energía eólica es independiente de cualquier política o relación comercial, se obtiene en forma mecánica y por tanto es directamente utilizable.

4.- ENERGÍA BIOMASA

La energía contenida en la biomasa se deriva directamente de la materia orgánica que ha tenido un proceso biológico.- Existe la biomasa vegetal formada por las plantas, y biomasa residual, producida por la actividad humana (agrícola, ganadera urbana, forestal, etc.). Los residuos y los cultivos energéticos son las dos fuentes principales de la biomasa para la obtención de energía. En esta materia orgánica se incluye la biomasa residual de origen animal o vegetal.-

Alrededor de la mitad de la población mundial sigue dependiendo de la biomasa como fuente principal de energía. El problema es que en muchos lugares se está quemando la madera y destruyendo los bosques a un ritmo mayor que el que se reponen, por lo que se están causando graves daños ambientales: deforestación, pérdida de biodiversidad, desertificación, degradación de las fuentes de agua, etc. (Hall, 1975)

El término biomasa se refiere a toda la materia orgánica que proviene de árboles, plantas y desechos de animales que pueden ser convertidos en energía; o las provenientes de la agricultura (residuos de maíz, café, arroz, caña), del aserradero (podas, ramas, aserrín, cortezas) y de los residuos urbanos (aguas negras, basura orgánica y otros).

La generación de electricidad a partir de la biomasa involucra diversas tecnologías de conversión. La más común de estas es la combustión directa para producir vapor.

El vapor mueve turbinas que transfieren la energía a un generador, y éste produce la electricidad. Existen otras tecnologías que involucran reacciones químicas y térmicas para convertir la biomasa a combustibles en estados gaseosos o líquidos. Estos combustibles pueden convertirse en calor para luego producir electricidad, o pueden ser utilizados directamente para producir electricidad en turbinas de gas, generadores a base de biodiesel, y otros.

La Biomasa es una alternativa factible para sustituir los combustibles fósiles. Actualmente la biomasa puede utilizarse con tecnologías convencionales. Dado que es un recurso renovable y que está siendo cada vez más rentable, esta fuente de energía promete tener un gran potencial en el futuro.

4.1.- Ventajas y desventajas de Energía de la Biomasa

La principal ventaja de esta energía es que es renovable, y en teoría inagotable. Plantas y árboles crecen de nuevo y en el mismo sitio. Otra ventaja notable es que ayuda con el manejo de desechos sólidos. Normalmente, los desechos son tirados en la tierra y destruyen el medio ambiente; si se utilizan como biomasa, no solo se ayuda al medio ambiente, sino también produce energía.

En comparación con los combustibles fósiles, la biomasa es costosa. Esto es debido a una falta de conocimiento de las tecnologías de transformación de biomasa en

energía. La biomasa produce gases de efecto invernadero (GEI) si es utilizada de forma igual a los combustibles fósiles.

5.- ENERGÍA HÍDRICA

La energía hídrica o hidroeléctrica convierte la energía potencial del agua en energía mecánica a través de turbinas, la cual luego es convertida en energía eléctrica a través de un generador. La energía hídrica es la fuente mayor de energía renovable en el mundo, aproximadamente el 20 % de la energía eléctrica proviene de la energía hídrica. La energía hídrica es una de las primeras fuentes de energía que se ha aprovechado para la producción de electricidad en Centroamérica. (Argentina, 2006)

En Honduras, esta es la tecnología renovable con mayor representación y potencial en el Sistema Interconectado Nacional (SIN). En el 2009, el 33 % de la energía provino de energía hídrica, y se estima un potencial de 5,000 megavatios.

En general para la región, la disponibilidad del recurso hídrico es altamente dependiente de las fluctuaciones estacionales, y de los patrones climatológicos (por ejemplo, los años de menor régimen de lluvias asociados al fenómeno de El Niño). Por su naturaleza, los proyectos hidroeléctricos son altamente dependientes del sitio donde se ubique el recurso. A menudo, las áreas de gran potencial hidroeléctrico se encuentran distantes de los grandes núcleos de población y de consumo de energía, por lo que la inversión en líneas de transmisión puede ser significativa.

En nuestro país, existe una central hidroeléctrica la cual se conoce como: Central Hidroeléctrica Francisco Morazán (también conocida como “El Cajón”) está situada en el Municipio de Santa Cruz de Yojoa, en el departamento de Cortés en el curso de los ríos de Comayagua y la cuenca hidrográfica del Rio Humuya.

La represa de El Cajón es del tipo de arco doble, la cual distribuye parabólicamente el agua hacia las paredes de las montañas que actúan como contrafuertes. Es la planta hidroeléctrica y de control de inundaciones más grande de Honduras. También es la quinta represa más alta de América, la decimosexta más alta en el mundo. Además es la represa en arco más grande del hemisferio occidental y la sexta en el mundo. A través de esta represa se obtiene gran parte de la energía del país.

Características:

- Su casa de máquinas es subterránea, tiene una extensión de 110 metros y puede albergar 8 turbinas de 75 a 100 megavatios cada una, pero se ha

mantenido trabajando únicamente con 4 turbinas, por lo tanto sólo genera 300 megavatios trabajando así a la mitad de su capacidad.

- Las turbinas de eje vertical tipo Francis generan 75 megavatios cada una.
- La cortina de la represa tiene 226 metros de altura, el equivalente a un edificio de 75 pisos.
- Esta represa produce suficiente energía para abastecer de energía a todas las familias hondureñas que poseen energía eléctrica en sus viviendas (sin contar a las fábricas y negocios), que son la mayoría, en el país.
- La represa Francisco Morazán es multipropósito, ya que sirve para control de inundaciones, (Según Estudios para el huracán Mitch si no hubiese existido la represa, todo el valle de Cortes estaría lleno de agua, hasta una altura del 2 piso del Banco Atlántida en S.P.S); la producción de energía, evitar la importación y el uso de combustibles caros.
- Su impresionante estructura la convierte en la más alta de Centroamérica. Además es un lugar de turismo interno ya que se encuentra construida entre grandes montañas verdes y rodeada de bellos paisajes.

5.1.- Ventajas y desventajas de Energía de la Hídrica.

Las ventajas de las centrales hidroeléctrica son:

1. No requieren combustible, sino que usan una forma renovable de energía.
2. Es limpia, pues no contamina ni el aire ni el agua.
3. A menudo puede combinarse con otros beneficios, como riego, protección contra las inundaciones, suministro de agua, caminos, etc.
4. Los precios de mantenimiento y explotación son bajos.
5. Las obras de ingeniería necesarias para aprovechar la energía hidráulica tienen una duración buena.
6. La turbina hidráulica es una máquina sencilla, eficiente y segura, que puede ponerse en marcha y detenerse con rapidez y requiere poca vigilancia.

Las desventajas de las centrales hidroeléctricas:

1. Los costos de capital por kilovatio son muy altos.
2. El emplazamiento, es lo que significa un aumento de la inversión y en los precios de mantenimiento y pérdida de energía.
3. La construcción lleva largo tiempo.
4. La disponibilidad de energía puede fluctuar de estación en estación y de año en año.

5.- A menudo, las áreas de gran potencial hidroeléctrico se encuentran distantes de los grandes núcleos de población y de consumo de energía, por lo que la inversión en líneas de transmisión puede ser significativa.

6.- ENERGÍA GEOTÉRMICA

La energía geotérmica es la energía que proviene del calor del interior de nuestro planeta. Esta es una tecnología de energía limpia y confiable que no depende de las variaciones climáticas o estacionales. La energía generada en función de su temperatura es aprovechada para producir electricidad o para el calentamiento de agua y calefacción.

La idea de generar energía eléctrica a través de la energía geotérmica es muy simple. El calor generado por la tierra puede ser extraído y usado para producir vapor. El vapor mueve turbinas, y esta energía es transmitida a un generador que produce electricidad. Por último, los fluidos extraídos son reinyectados a la tierra después de haber aprovechado su potencial y el proceso comienza de nuevo.

En Honduras no se ha considerado la posibilidad de usar este tipo de energía renovable al nivel que se ha considerado otras. Existe una iniciativa pionera en este tipo de proyecto llamada Geotérmica Platanares que ha venido desarrollando acciones a nivel de estudio y hasta el momento se cree que van a producir aproximadamente

35 megavatios en la comunidad de Platanares. Se espera que el proyecto geotérmico entre en operación este año. Se estima que hay un potencial geotérmico en Honduras de 125.3 megavatios.

6.1.- Ventajas y desventajas de la Energía Geotérmica

Cuando una planta explota la energía geotérmica de manera correcta, no se producen gases de efecto invernadero (GEI) y son una forma de energía limpia. Durante su operación, las plantas geotérmicas requieren de poco mantenimiento. La energía geotérmica es abundante y prácticamente inagotable. Las plantas geotérmicas producen energía constante ya que no depende de variaciones climáticas. Finalmente, las plantas geotérmicas ocupan poco terreno lo que beneficia la protección del medio ambiente.

La energía geotérmica tiene varias desventajas. En primer lugar, una planta de energía geotérmica no puede ser construida en cualquier lugar. El área correcta donde debería de construirse una planta geotérmica debe caracterizarse por tener rocas calientes en la profundidad

justa para la perforación de la tierra. Además, el tipo de roca debe ser fácil de perforar. Es importante tomar las precauciones necesarias en un sitio geotérmico, ya que si las fisuras son perforadas de forma inadecuada podrían expulsar gases y minerales perjudiciales para el medio ambiente. Estos materiales son casi imposibles de eliminar de una manera apropiada. Es posible que los sitios geotérmicos se sequen o pierdan fuerzas por el bajo nivel de vapor.

D.- HONDURAS Y EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS RENOVABLES PARA LA GENERACION DE ENERGIA.

Honduras promulgó reformas al sector eléctrico, la cual datan del año 1994. La Ley Marco del Subsector Eléctrico estableció un modelo de mercado competitivo, privilegiando el libre acceso y la existencia de un sistema de precios que pretende equilibrios libres de oferta y demanda. Recientemente se ha permitido una amplia participación del sector privado en la generación, alcanzando más de un 70% de la energía producida en el país en el 2008. La reforma también ayudó al incremento en la cobertura eléctrica, que aumento de un 45% en 1995, a un 77 % en el 2008. Actualmente, la energía renovable representa alrededor del 38 % de toda la energía generada en Honduras, siendo la energía hídrica la más pronunciada de estas. (NARUC, 2014)

La generación de energía por biomasa, uno de cuyos mayores recursos es el bagazo de caña de azúcar, llegaría al límite de su producción, por lo que se requerirá ampliar otros cultivos energéticos si se quiere reducir la dependencia de la energía térmica.

Señalada como uno de los dos tipos de energía renovable alternativos respecto a la generación térmica, según datos estadísticos de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica, ENEE, la biomasa representa apenas el 2.1% de la generación eléctrica con un total producido de 142.1 giga vatios, gw, a diciembre de 2010.

El experto en temas energéticos, Salomón Ordóñez, señala que la producción de las plantas de biomasa del país, concentrada principalmente en los ingenios azucareros, es de unos 91 megavatios, mw, con una capacidad instalada de alrededor de 100 mw. “En este momento, ellos -los ingenios- producen un estimado de 91 mw durante la zafra, entre diciembre y mayo de cada año. La energía se produce con biomasa, más barata que la generación térmica, y es de las pocas fuentes renovables generadas en el verano que es la época de mayor demanda de energía eléctrica. El experto estima que la energía producida por biomasa es 30 por ciento más barata que la térmica, lo que se traduce en un ahorro que, de acuerdo con ciertos cálculos publicados, ronda los 12 millones de dólares en compra de búnker.

No obstante, dado que por el momento no se están abriendo nuevos ingenios azucareros

que se sumen a la generación de electricidad, la energía generada por este medio está llegando a su límite. Ordóñez argumenta que si se incluyen y se desarrollan otros cultivos, el potencial de generación por biomasa crecería considerablemente hasta llegar a los 600 mw. “El potencial se eleva sobre 600 mw porque se pueden utilizar otros cultivos, como el desperdicio de palma africana. Si se quema este desperdicio, es una excelente fuente para generar energía con el mismo principio que el bagazo de caña”, comenta Ordóñez. (Ordoñez, 2014) Entre otros cultivos alternativos para producir energía se enumeran el eucalipto y una especie de zacate robusto que por sus características resulta una fuente viable de biomasa. La producción de energía con biomasa también significa ahorro para los ingenios azucareros. Mario Hernández, que asesora a la empresa Azúcar del Norte (AZUNOSA), explica que con una tonelada de caña se pueden producir unos 64.5 kilovatios/hora, kw/h, de energía, por lo que con una producción de 850,000 toneladas de caña, que en promedio producen en la temporada de zafra, se podrían generar aproximadamente 54.8 mw de energía. En términos de economía, Hernández explica que “1 kw/h comprado a la ENEE nos cuesta 0.14 centavos de dólar y 1 kw/h generado por nosotros sólo nos cuesta 0.04 centavos de dólar”, por lo que el ahorro en términos de costo es de alrededor de 70%.

De acuerdo con este asesor, el excedente de la energía que el ingenio no utiliza se vende a la ENEE a unos 6 centavos de dólar por kw/h. Según Maritza Fasquelle, representante de la Asociación de Productores de Azúcar de Honduras, (APAH) los ingenios azucareros llegan a consumir hasta el 55% de la energía que producen, por lo que el 45% restante se vende a la ENEE para distribuirlo en el sistema eléctrico nacional.

E.- ENERGÍA RENOVABLE Y MARCO LEGAL EN HONDURAS.

Así como es privilegiada por contar con una de las mejores reservas naturales del planeta, Centro América ha dictado varias leyes orientadas a la protección y sustentabilidad de su ambiente, balanceando sus esfuerzos hacia el aseguramiento de mayor crecimiento económico en la región.

En Honduras el consumo promedio de energía mensual alcanza los 1,200 mw. La producción de energía está basada en fuentes térmicas (75%) y medios hidroeléctricos (25%). Últimamente otras fuentes renovables, como la biomasa, han surgido como una alternativa a la instalación.

El reciente incremento en los precios del petróleo ha afectado la matriz energética del país de una manera negativa y ha pasado a los consumidores finales la carga de un precio, más cargo por la energía que ellos consumen. Como respuesta, el Gobierno y los inversores privados se han dado cuenta que la matriz actual podría ser reducida a más fuentes renovables, las cuales

a cambio, proveerán energía a un costo más bajo. Por eso están buscando opciones para el desarrollo, construcción, y operación de proyectos de energía renovable para obtener ventaja de la energía renovable.

En Honduras la ley de Promoción de Energía Eléctrica con Recursos Renovables (2007) es la legislación vigente en cuanto a incentivos de energías renovables.

E.1.- Marco Legal de Incentivos en Energía Renovable.

- a. Decreto No. 158-94 de noviembre de 1994. Ley Marco del Subsector Eléctrico.
- b. Decreto 131-98, publicado en mayo de 1998. Crea la Comisión Nacional de Energía.
- c. Acuerdo N° 934-97, de septiembre de 1997. Reglamento de la Ley Marco del Subsector Eléctrico.
- d. Decreto 85-98, de abril de 1998. Ley de Incentivos con Fuentes Renovables.
- e. Decreto 267-98 de diciembre de 1998. Reforma a Ley de Incentivos.
- f. Decreto 45-2000, de mayo del 2000. Reforma Art. 12 Decreto 267-98.
- g. Decreto 70-2007. Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables, de octubre de 2007

Gracias a las leyes emitidas en nuestro país para el aprovechamiento de los Recursos Renovables para la Generación de Energía se permitirá la inversión nacional y extranjera obteniendo con ello los espacios de poder generar fuentes de inversión, fuentes de investigación, fuentes de trabajo y sobre todo un ahorro tangible en los altos costos actuales por la generación de energía permitiéndole a los inversionistas obtener entre otras la participación de los diferentes componentes sociales garantizándole de parte del estado la Exoneración del impuesto sobre ventas para la compra de equipos, materiales y servicios, créditos fiscales en la elaboración de estudio, diseño y construcción de los proyectos, exoneración del impuesto sobre la * Renta . (* < 50 MW, por 10 Años), exoneración de impuestos, tasas, aranceles y derechos de importación ,valor del 10% sobre el Precio Total Base de la Energía vigente al momento de la firma del Contrato por 15 años (< 50 MW), venta de Energía Eléctrica en el Mercado Nacional y Regional.

F.- LOS PROYECTOS

El Congreso Nacional aprobó más de 40 contratos de generación de energía eléctrica con Fuentes renovables los cuales incluyen proyectos con generación de energía hidroeléctrica,

geotermal y biomasa así como iniciativas de cogeneración. Es esperado que en los próximos 5 años los proyectos produzcan algo de 700 mw de energía renovable y el país se beneficiará mediante diferentes niveles de capacidad instalada.

En general los proyectos serán ejecutados durante los próximos 20 años y serán ubicados en diferentes zonas de Honduras como Intibucá, Comayagua, Cortés, Yoro, Santa Bárbara, La Paz, Copán, Atlántida, Olancho, Ocotepeque, Francisco Morazán y Choluteca.

El año antepasado veintiséis proyectos de energía renovable fueron presentados en el Foro Internacional "Honduras is Open for Business" el cual tuvo lugar en Mayo de 2012 en San Pedro Sula, Honduras, y se enfocó en diversos sectores como energía, infraestructura, agrobusiness, forestación, maquila y turismo. Estos proyectos representan una cantidad total de US\$2.663.091.566.00 millones de dólares. Entre estos proyectos se encuentran aquellos que provienen de fuentes renovables como hidroeléctricos, biomasa, granos y biodiesel.

Muchos de estos proyectos mencionados están siendo ejecutados y otros están por serlo, mientras obtienen los permisos ambientales y otros necesarios para comenzar a operar.

En cuanto a la energía eólica, en Cerro de Hula, Francisco Morazán, Honduras, el cual pretende producir 100 mw, se espera que sea el más grande proyecto de energía eólica en Latino América. La zona es bien conocida por tener periodos de vientos fuertes por lo cual tiene condiciones favorable para el desarrollo de la planta.

El proyecto representa una inversión de US \$130 millones que traerán enormes beneficios al país así como a las comunidades vecinas.

Respecto a hidroeléctricas, el Departamento de Olancho hospedará tres proyectos que se construirán en el Río Patuca nombrados Patuca I, II y III, que producirán 524 mw con una inversión estimada de US\$1,200 millones. Estos proyectos reactivarán el sector de la construcción en el país empleando no solo trabajadores extranjeros sino también a trabajadores locales lo cual significa que un montón de familias se beneficiarán de estos desarrollos.

Por otro lado los proyectos de biomasa están también están bajo ejecución sirviendo como un ejemplo la Mina de San Andrés ubicada en el departamento de Copán, la cual se espera que produzca 10 MW de energía.

CONCLUSIONES

- Los problemas de la energía de hoy es la contaminación del aire y del ambiente. En la medida en que se incrementa el bióxido de carbono enviada hacia el aire, también se aumenta el efecto invernadero sin embargo el profesor Carroll L. Wilson, del instituto tecnológico de Massachusetts, insiste en que en realidad conocemos muy poco acerca de los efectos potenciales de un incremento de las partículas. En cualquier caso, cabe señalar que el hombre simplemente tendrá que dejar de consumir combustibles fósiles no porque se estén agotando si no debido al impacto que producen sobre el clima.
- En Honduras el aprovechamiento de los Recursos Renovables para la generación de Energía permitirá a la región ir sustituyendo paulatinamente el uso de combustibles fósiles y así contribuir a reducir las emisiones de gases del efecto invernadero y de igual forma los costos que estos generan serán un ahorro significativo para el estado, para el ciudadano, que les permitirá crear conciencia que hoy más que nunca el entorno natural en el que hemos venido habitando, debemos de cuidarlo racionalmente ya que al final nos permitirá obtener un equilibrio de mejor calidad de vida.

RECOMENDACION

- Desde que se empezó la construcción de nuevas plantas hidroeléctricas en el departamento de Olancho nombradas Patuca I, Patuca II y Patuca III el gobierno a través de la ENEE debió implementar de forma inmediata de manera impostergable un plan estratégico sostenible de siembra de árboles de rápido crecimiento, alternándolo con árboles de madera de color entendiéndolo carreto, caoba, cedro, entre otros que su valor comercial producirá un valor agregado y de igual forma servirá en dos vías alternas. Primero reforestar la zona para sostenibilidad de lluvia garantizándole los humedales y segundo venta de oxígeno como ya se practica en países Centro Americanos ejemplo Costa Rica.
- Es oportuno planificar e implementar cuanto sea necesario para crear un régimen jurídico específico que garantice el manejo racional y sostenible de la generación de fuentes renovables y generación de energías limpias, ya que en la actualidad reitero la legislación hondureña tiene bien definido el marco jurídico para la explotación y comercialización de energías hidroeléctrica y térmica.

Bibliografía

- Abad, C. J. (1993). La Fuente de Energía. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Argentina, N. (2006). Obtenido de http://www.na-sa.com.ar/files/pdf/energia_limpiar.pdf
- CEMEX. (2014). CEMEX. Obtenido de <http://www.cemex.com/ES/DesarrolloSustentable/MedioAmbienteBiodiversidad.aspx>
- Hall, H. (1975). Energía en el Mundo del Futuro. Buenos Aires, Argentina: Editorial 3 Tiempos.
- NARUC. (2014). Commissioners, National Association of Regulatory Utility . Obtenido de <http://www.naruc.org/international/Documents/HONDURAS%20%20Figuroa%20SPANISH%20rev.pdf>
- Ordoñez, S. (2014). Skyscraperlife. Obtenido de <http://www.skyscraperlife.com/honduras/21547-honduras-energia-hidro-eolica-solar-geotermica-biomasa-otros-2.html>
- Wikipedia. (2014). Energía. Obtenido de http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_renovable