

6ta. Edición

SITUACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

Revista producida por el regulador del subsector eléctrico de Guatemala

GUATE  **Eléctrica**

Índice



1

Comportamiento y Proyección de los Precios de los Combustibles utilizados en la Generación de Energía Eléctrica en Guatemala

Por: Marvin Barreto
Gerente de Tarifas

Pág.3



2

Elementos Diferenciadores del Sector Eléctrico de Guatemala ante la Crisis Energética Internacional

Por: Néstor Herrera
Gerente de Fiscalización y Normas

Pág.9



3

La Importancia de la Certeza Jurídica para Evitar una Crisis Energética

Por: Mauricio Estrada
Jefe del Departamento Jurídico de Asuntos Administrativos y Judiciales

Pág.17



4

El Hidrógeno Verde en la Planificación Estratégica como Alternativa para Cuidar el Planeta Tierra y Afrontar la Crisis Mundial de Energía

Por: Félix Jiménez
Encargado de la Unidad de Planificación y Cumplimientos

Pág.23



Comportamiento y Proyección de los Precios de los Combustibles utilizados en la Generación de **Energía Eléctrica en Guatemala**

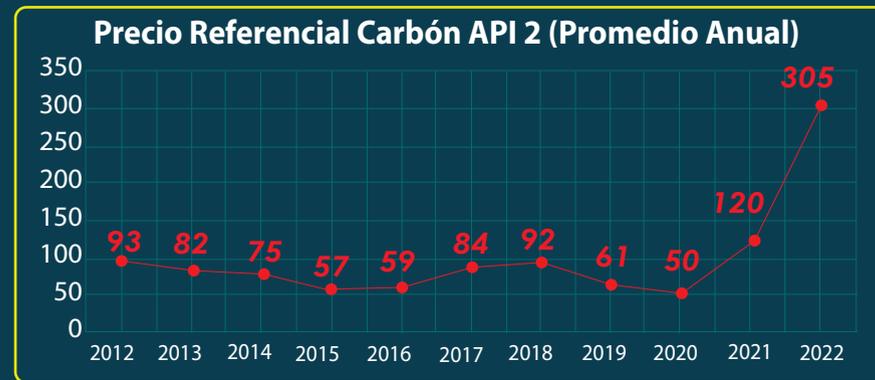
Por: Marvin Barreto
Gerente de Tarifas

Resumen:

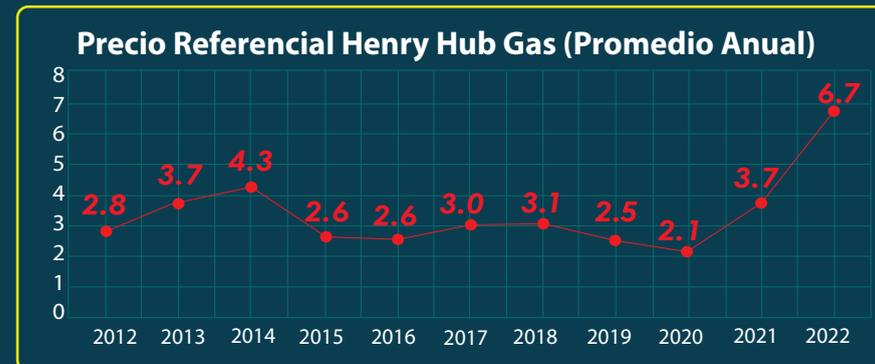
Durante el último bienio una serie de factores han generado un patrón inusual en los precios de los principales combustibles utilizados en la generación de energía eléctrica, con su consecuente efecto en las tarifas eléctricas a nivel global, por lo que, a través del seguimiento de diversos indicadores y publicaciones relacionadas con el sector, se ha buscado entender dicho fenómeno, para visualizar los posibles escenarios futuros, que en el corto y mediano plazo proyectan precios sustancialmente mayores a los históricamente registrados.

Desde el año 2021 a la fecha se han registrado los precios más altos de los últimos diez años en el carbón térmico y el gas natural, dos de los combustibles más utilizados en la generación de energía eléctrica a nivel local y mundial, ambos han registrado alzas sustanciales en los valores promedios de sus principales precios de referencia, situación que ha derivado en el lógico encarecimiento de los precios de la generación térmica a nivel mundial.

En las siguientes gráficas se pueden observar los precios de referencia de ambos combustibles durante los últimos diez años:



Fuente: [https://es.investing.com/commodities/coal-\(api2\)-cif-ara-futures-streaming-chart](https://es.investing.com/commodities/coal-(api2)-cif-ara-futures-streaming-chart)



Fuente: <https://es.investing.com/commodities/natural-gas-historical-data>

El periodo abordado en el presente artículo se divide en dos, de abril 2021 a enero de 2022 y de febrero 2022 a la presente fecha; en ambos periodos existen situaciones tanto globales como de casuística local que han incidido profundamente en los precios de estos combustibles, dentro de las cuales se encuentran las que se exponen en los siguientes párrafos y que considero son las principales.

El primer periodo, comprendido de abril 2021 a enero de 2022, se vio condicionado por una dinámica de aumento en la demanda de energía eléctrica a nivel mundial, arriba de la mayoría de las proyecciones, esto derivado del despegue económico posterior a la fase más aguda de la pandemia provocada por el Covid19, ya que una vez retomado el ritmo productivo y reducidas las medidas de aislamiento implementadas de manera global durante 2020, en 2021 se incrementó el consumo de los combustibles térmicos para la generación de energía eléctrica, lo que provocó un desequilibrio sustancial en la oferta-demanda de dichos combustibles, con una marcada tendencia a incrementos en los precios de los mismos. Sin embargo, esta no fue la única variable, pues existió otra serie de variables significativas, entre ellas el conflicto político-comercial entre Australia y China, derivado de críticas de Australia al manejo del brote de Covid19 por parte de China, siendo la potencia asiática el mayor consumidor de carbón térmico australiano, por lo que, al efectuar un bloqueo a las compras de dicho mineral provocó un reajuste a nivel mundial de los mercados de carbón. Por otra parte, el gas natural, como sustituto de este combustible, también vio condicionado su mercado por una mayor demanda del mismo.



Europa, por su parte en 2021, tuvo una reducción en la generación de energía renovable y afrontó un invierno frío a causa de la Borrasca Filomena, de manera que los países de dicho continente consumieron más electricidad de lo habitual, reduciendo con ello su nivel de reservas gasísticas.

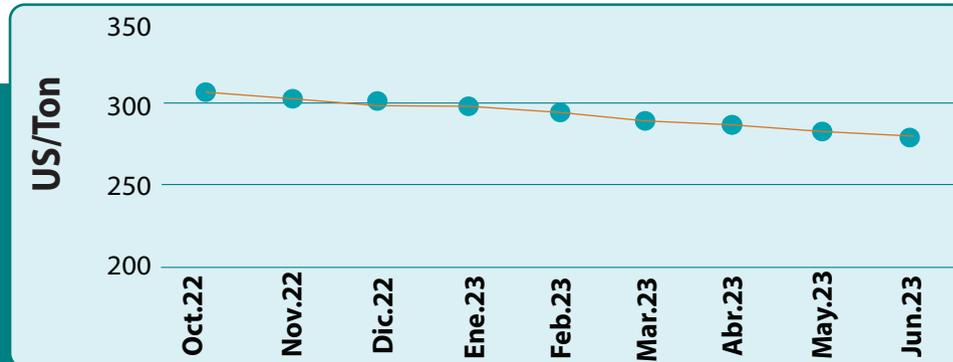
Finalmente, dentro de los temas de fondo a nivel mundial, se puede acotar que las políticas de reducción de emisiones han desincentivado, en diferente medida, el desarrollo de nuevos proyectos mineros que puedan abastecer los requerimientos de combustibles, tales como el carbón térmico.



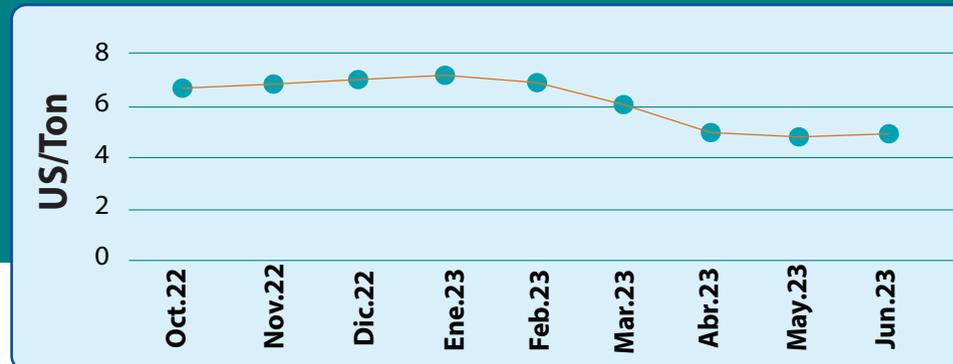
Durante el segundo periodo, que parte de febrero 2022 a la fecha, el factor fundamental ha sido la invasión de Rusia a Ucrania, conflicto que ha acarreado una serie de sanciones comerciales a Rusia, quien era el cuarto exportador de gas natural a nivel mundial, el segundo exportador de petróleo y el mayor proveedor de carbón térmico de Europa. La implementación de las sanciones convulsionó el mercado de estos combustibles, registrando durante algunos meses, en el caso del carbón y del gas natural, los valores históricos más altos y, en general, durante los nueve meses que van de 2022 el promedio es, por mucho, el más alto de la última década.

De las proyecciones de diversas publicaciones sobre la industria, entre ellas CME Group y Market Watch, se han podido establecer las tendencias en los precios de referencia del carbón y del gas natural de octubre 2022 a junio 2023, mismas que se muestran a continuación:

**Proyecciones Precio Referencial
Carbón Api2**



**Proyecciones Precio Referencial
Gas Natural Henry Hub**



En síntesis, se han registrado comportamientos alcistas en los mercados internacionales de carbón y gas natural, que han sido resultado principalmente de los hechos expuestos. La tendencia que se observa para finales del año y para el próximo es hacia la baja, con una estacionalidad marcada en el tema del gas natural, cuyo consumo normalmente se incrementa en el hemisferio norte con la llegada del invierno, reduciéndose en el verano. Se observa que los valores proyectados son superiores a los medios históricos mostrados en las primeras gráficas de este artículo, evidenciando con ello que en el corto y mediano plazo se prevén precios altos del carbón térmico y del gas natural. Estas variaciones se dan de un día otro e incluso de una hora a otra, condicionando la percepción de los inversionistas hacia el futuro sobre la oferta y la demanda que habrá en dichos productos.

E-grafía

Investing.com valores de los indicadores Coal (API2) CIF ARA (ARGUS-McCloskey) y del Natural Gas, disponibles es internet:

[https://es.investing.com/commodities/coal-\(api2\)-cif-ara-futures-streaming-chart](https://es.investing.com/commodities/coal-(api2)-cif-ara-futures-streaming-chart)

<https://es.investing.com/commodities/natural-gas>

Marketwatch, valores de los indicadores Coal (API2) CIF ARA (ARGUS-McCloskey) y del Natural Gas Continuous Contract, disponibles es internet:

<https://www.marketwatch.com/investing/future/mtfc00>

y <https://www.marketwatch.com/investing/future/ng00>.

CME group, valores de los indicadores Coal (API2) CIF ARA (ARGUS-McCloskey) Future - Quotes y del HENRY HUB NATURAL GAS FUTURES - QUOTES, disponibles es internet:

<https://www.cmegroup.com/markets/energy/coal/coal-api-2-cif-ara-argus-mccloskey.html> y <https://www.cmegroup.com/markets/energy/natural-gas/natural-gas.quotes.html>

BBC: "Coronavirus: la disputa entre Australia y China por el origen del covid-19 que amenaza con provocar un 'divorcio económico' entre los dos países" disponible en internet: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-53009687>.

Coface: "La relación comercial entre China y Australia a análisis" Disponible en internet: <https://www.coface.es/actualidad-economica-financiera/noticias-economicas/La-relacion-comercial-entre-China-y-Australia-a-analisis>

Energías Renovables: "Filomena: qué ha pasado y qué se puede hacer para evitar subidas del precio de la electricidad como esta" Disponible en internet: <https://www.energias-renovables.com/panorama/filomena--que-ha-pasado-y-que-2021-0115>

Elementos Diferenciadores del Sector Eléctrico de Guatemala ante la Crisis Energética Internacional

Por: Néstor Herrera
Gerente de Fiscalización y Normas



Resumen:

El objetivo del presente artículo es exponer dos elementos estratégicos y estructurales del sector eléctrico guatemalteco, que han demostrado tener un efecto mitigador de los efectos de la crisis energética mundial actual, acudiendo para el efecto a información estadística que muestra cómo la diversificación de la matriz de generación y la autoproducción brindan al país condiciones de estabilidad y control moderado de los precios, así como independencia parcial de suministro y posibles ahorros al usuario ante escenarios de alza de precios.

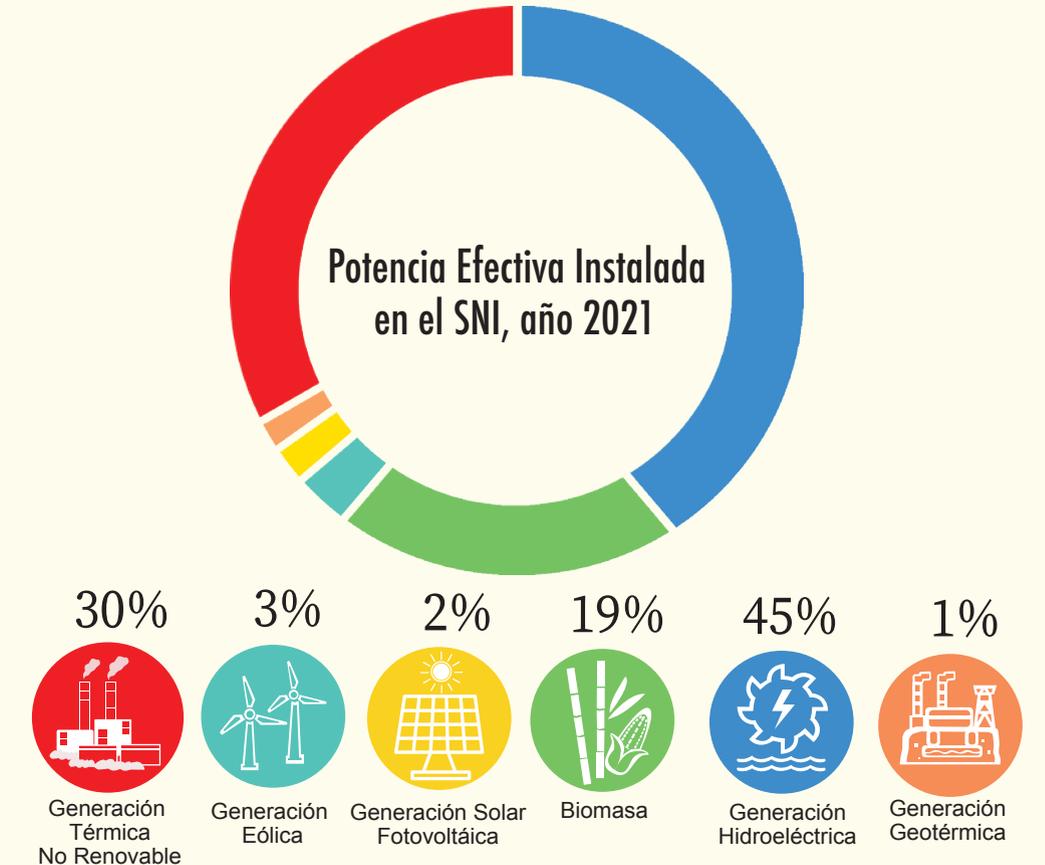
La crisis energética internacional que actualmente se afronta halla sus orígenes en diversos factores económicos y políticos, entre los que caben mencionar los abruptos cambios en la demanda energética mundial, posterior a la fase más álgida de la pandemia por COVID-19, el encarecimiento de los combustibles de generación ante el incremento de la demanda de la misma y los conflictos comerciales entre China y Australia, quienes constituyen dos de los países más influyentes en los mercados de carbón, por mencionar solo algunos factores. Adicional a esto, el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania funcionó como un acelerador de la crisis, ante el impacto de dicho conflicto en los mercados internacionales de petróleo, carbón y gas natural. Dicho lo anterior, es pertinente indicar que esta compleja crisis energética ha dejado sentir sus efectos en prácticamente la totalidad del orbe.

1. Diversificación de la matriz de generación y aprovechamiento de recursos renovables:

En Guatemala, el alza a los precios de los combustibles y su impacto en la economía a nivel general, han llamado la atención de todos los sectores productivos del país. El sector eléctrico guatemalteco no ha sido la excepción y el usuario final del servicio ha observado cómo las tarifas eléctricas han tenido variaciones en los últimos meses, derivado del impacto en los costos de generación. Por su parte, se hacen esfuerzos por ampliar los subsidios a la energía eléctrica para minimizar el impacto de estas variaciones en la población y todos, de una u otra forma, percibimos el impacto de la crisis energética en nuestro entorno. En este contexto, conviene reflexionar sobre aquellos elementos diferenciadores de nuestro sector eléctrico, que pueden funcionar como mitigadores de los efectos de la mencionada crisis energética; y es que, en nuestro país, gracias a la previsión y a la convergencia de esfuerzos entre sectores, el sector eléctrico ha podido desarrollar un valioso nivel de resiliencia y defensa ante escenarios como el actual. A continuación hablaré de dos elementos que contribuyen a esta resiliencia y defensa ante la crisis energética mundial:

La diversificación de la matriz energética de generación eléctrica ha constituido un elemento diferenciador del sector energético de varios países para reducir la dependencia de los combustibles como el carbón, gas, derivados del petróleo, entre otros. Tal diversificación va indefectiblemente adosada al aprovechamiento de los recursos renovables disponibles en el país. En el momento actual, aquellos países que han llevado adelante este tipo de diversificación, están en mejor posición para mitigar los impactos de la crisis, toda vez que sus costos de producción de energía no están asociados prioritariamente a los precios de los combustibles para generación.

A continuación se muestra una gráfica que evidencia la importancia de la transformación de la matriz energética en los últimos años, donde se observa la remarcable relevancia que tiene la generación renovable en dicha matriz.



Fuente: Informe Estadístico del AMM, año 2021

En este sentido no es de extrañar que, mientras los precios de los combustibles han sufrido incrementos por encima del 100 % o más, en sus precios internacionales, en Guatemala los costos de electricidad al usuario final (tarifas), solamente hayan tenido variaciones al alza entre el 2 % y el 7 % en los últimos trimestres.



Distribuidora	Nov 21 - Ene 22	Feb - Ene 22	May - Jul 22	Ago - Oct 22
EEGSA	Q.1.35	Q.1.37	Q.1.41	Q.1.47
DEOCSA	Q.2.06	Q.2.11	Q.2.25	Q.2.33
DEORSA	Q.1.93	Q.1.98	Q.2.12	Q.2.20

Distribuidora	Feb-Abr 22	May-Jul 22	Ago-Oct 22
EEGSA	1.7%	3.3%	4.2%
DEOCSA	2.3%	6.6%	3.6%
DEORSA	2.6%	7.1%	3.8%

Fuente: datos CNEE

Esto se debe en gran medida al esfuerzo, tanto del estado como de la iniciativa privada nacional, por invertir en el aprovechamiento de recursos renovables y diversificación de la matriz energética.

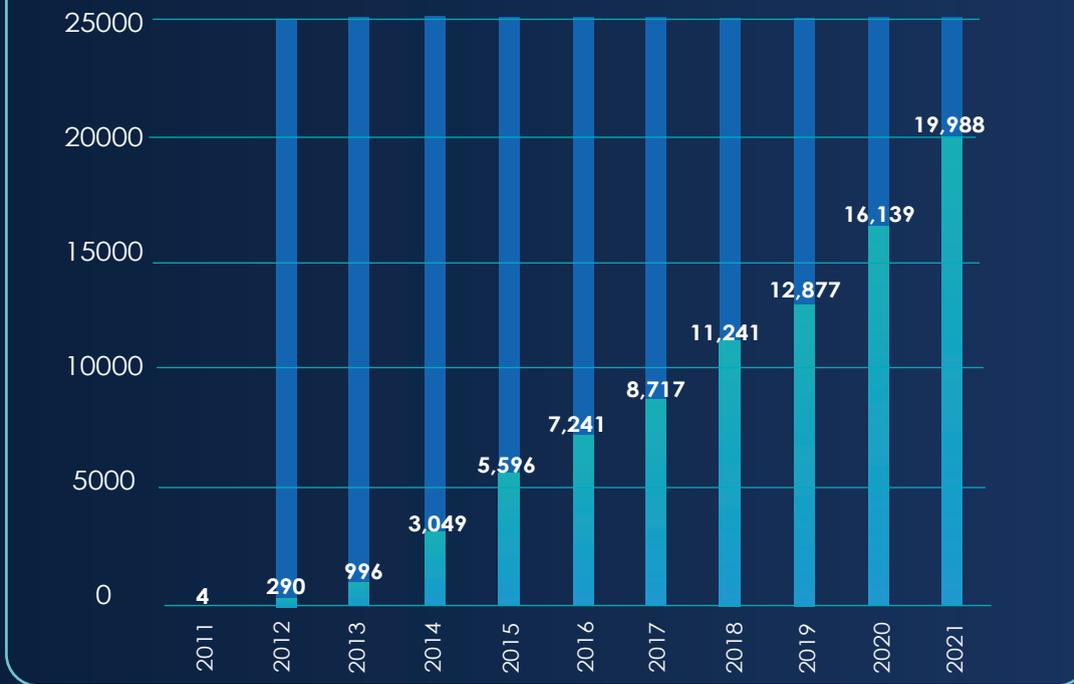
2. Autoproducción

La autoproducción constituye un elemento paradigmático de la modernidad en el sector eléctrico. Se dice esto toda vez que la autoproducción, más allá de los retos que ha generado (tratamiento de los excedentes de autoproducción, diseño de tarifas, adecuación de la red eléctrica de distribución, etc.), ofrece al usuario la posibilidad de reducción de sus costos de suministro, garantía parcial de suministro y almacenamiento de energía independiente de la red eléctrica, y por ende algún nivel de aislamiento de los efectos de la crisis energética internacional por la que se atraviesa en la actualidad.

En este sentido, es interesante observar el crecimiento de la cantidad de usuarios autoprodutores de energía en Guatemala y su potencia acumulada a lo largo de los últimos diez años. Para efecto de ejemplificar se muestran gráficas del área central del país (departamentos de Guatemala, Sacatepéquez, Escuintla y una porción de Santa Rosa):



**Evolución Ptencia acumulada kW
Autoprodutores con Excedentes de Energía
2011 a 2021, área central del país**



Así se puede observar que, en esta área, entre los años 2011 y 2021, se dio un incremento exponencial de usuarios autoprodutores en el país, de 9 a más de 3,000, con un ritmo de crecimiento constante. Similares datos se observan en la potencia acumulada, de 4 kW a poco menos de 20 MW.

De esto se infiere que los usuarios de energía eléctrica en Guatemala (como en otros países), están buscando garantizar (parcialmente) su abastecimiento con independencia del modelo tradicional, a la par de los beneficios de ahorro que la autoproducción les brinda, en función de los modelos de tratamiento de los excedentes (net-metering).

En síntesis, la diversificación de la matriz de generación le ha permitido a Guatemala mitigar el alza descontrolada de precios y escasez de los combustibles de generación, toda vez que la producción de electricidad en el país no se fundamenta en un solo recurso, como la generación térmica, sino que existe una valiosa componente renovable que ha reducido la dependencia de los combustibles para el suministro eléctrico.

La autoproducción por su parte, brinda al usuario la oportunidad de cubrir parcialmente su consumo, a la vez que puede reducir el costo de la porción de energía que utiliza del sistema, obteniendo así, a nivel de usuario, un importante grado de mitigación de los efectos de la crisis energética internacional.

Visto todo lo anterior, es conveniente sugerir algunas recomendaciones para seguir aprovechando los mencionados elementos diferenciadores, que nos permiten soportar de mejor manera los efectos de la crisis energética mundial:

➤ Continuar impulsando la inversión en la diversificación de la matriz energética del país.

➤ Que dicha diversificación se oriente a un escenario balanceado, es decir con las componentes idóneas de generación renovable y térmica, que brinden estabilidad en los precios finales de electricidad.

➤ Que se continúe desarrollando un entorno sostenible de la autoproducción, con condiciones técnicas y económicas que beneficien tanto a los autoprodutores de energía eléctrica como a los distribuidores.

Bibliografía

Informe Estadístico 2021, Administrador del Mercado Mayorista –AMM–

Pliegos tarifarios trimestrales emitidos por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica para las distribuidoras Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima, Distribuidora de Electricidad de Occidente, Sociedad Anónima y Distribuidora de Electricidad de Oriente, Sociedad Anónima.



La Importancia de la Certeza Jurídica para Evitar una Crisis Energética

Por: Mauricio Estrada
Jefe del Departamento Jurídico de Asuntos Administrativos y Judiciales





Resumen:

Los proyectos relacionados con la energía tienen, como una de sus características importantes, largos tiempos desde su concepción hasta la construcción y la recuperación de sus inversiones. Dada esa característica, requieren una visión de largo plazo que minimice su exposición al riesgo. De allí surge, precisamente, la importancia de la certeza y seguridad jurídica, así como la necesidad de contar con mecanismos legales que proporcionen la confianza necesaria para atraer inversiones de entidades privadas que participen en las actividades de generación y transmisión de energía eléctrica. Son importantes, también, las políticas públicas mediante las cuales el Estado traza el camino a seguir en el corto, mediano y largo plazo, proporcionando las herramientas que orientan la actividad del subsector energético.

Cuando se habla de crisis rápidamente la relacionamos con la existencia de una situación grave y decisiva que pone en peligro el desarrollo de un asunto o un proceso determinado. En la actualidad, a nivel mundial, se han incrementado los precios de la energía, los cuales incluyen el petróleo, el gas natural y la energía eléctrica derivado de varias circunstancias coincidentes: las decisiones que fueron tomadas hace varios años para disminuir el cambio climático, la pandemia COVID19, recientemente, la invasión de la Federación de Rusia a Ucrania y las restricciones de suministro de gas natural a Europa.



Los eventos mencionados han provocado recesión en el consumo, en la inversión y en la producción de bienes y servicios. La condición particular en el suministro de energía está provocando un cambio en la visión global del largo plazo que permita hacer frente al futuro, ahora, incierto. Es evidente la conclusión de que únicamente con energías de fuentes renovables no se puede satisfacer la demanda de energía mientras no se desarrollen sistemas eficientes de almacenamiento de energía que permitan hacer frente a la intermitencia de la generación de electricidad a partir de las fuentes naturales que, por su naturaleza son altamente impredecibles e intermitentes. De allí, que se hayan tomado decisiones de retomar el desarrollo de energía nuclear y la declaración del uso de gas natural como combustibles de transición hacia un futuro con mayor participación de las energías renovables.



Ante la tendencia del uso de nuevas tecnologías y recursos renovables es menester contar con mecanismos legales que presten certeza y seguridad jurídica para su implementación, proporcionando la confianza necesaria en la adecuada aplicación del marco legal que atraiga inversión y participación de entidades privadas para la generación de energía eléctrica y satisfacción de la demanda, afrontando de esta forma el futuro que se avizora. En este sentido, es sustancial hacer mención de las políticas públicas relacionadas con el sector eléctrico mediante las cuales un Estado debe trazar el camino a seguir, a corto mediano y largo plazo, proporcionando las herramientas necesarias que regulen la actividad del mercado eléctrico.



Desde la década de los 80, el Estado de Guatemala ha tomado varias decisiones en tal sentido. El artículo 119 de la Constitución Política de la República de Guatemala establece que es obligación del Estado orientar la economía nacional, adoptando las medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales en forma eficiente, en virtud que el desarrollo de los recursos energéticos renovables es de interés público, así como otorgar incentivos fiscales para el efecto, a empresas industriales que se establezcan en el interior de la República de

Guatemala. El artículo 129 de la citada ordenanza declara de urgencia nacional la electrificación del país, con base en planes formulados por el Estado y las municipalidades, en los cuales podrá participar la iniciativa privada. Asimismo, la Ley General de Electricidad y su Reglamento contemplan el uso de recursos renovables y no renovables para la generación de energía eléctrica. Estos preceptos jurídicos fundamentales facilitan la actuación de los diferentes sectores de la sociedad en el desarrollo del subsector eléctrico que permita, a su vez, el desarrollo económico del país.

Como un ejemplo de la visión de largo plazo, es importante hacer referencia al Plan de Expansión Indicativo del Sistema de Generación 2020-2050, el cual tiene como objetivo la satisfacción de la demanda de energía de una manera eficiente, promover las inversiones en fuentes de generación de energía eléctrica renovables, priorizando tecnologías con capacidad de entregar potencia y energía firme al sistema, así como promover la instalación de plantas de generación en ubicaciones geográficas en donde actualmente no exista o haya alta demanda de energía, o se prevea la instalación de nuevas inversiones que incrementen la demanda, con el objeto de facilitar las

inversiones y generar mejores condiciones económicas que promuevan la creación de empleos, priorizando la optimización del sistema eléctrico nacional, entre otros objetivos.

En conclusión, se puede afirmar que la seguridad y certeza jurídica son presupuestos fundamentales para la edificación del desarrollo económico, derivado que el adecuado funcionamiento de los mercados exige el correcto desarrollo de las relaciones jurídicas y la confianza de los agentes que conforman el mercado eléctrico guatemalteco. Asimismo, es importante destacar que a pesar de la crisis, la industria energética continua a la vanguardia en el uso de nuevas tecnologías, en torno a fuentes de energías alternativas, limpias e inagotables, que hacen posible la satisfacción de la demanda de forma eficiente y dejar a un lado el uso de recursos no renovables, los cuales son limitados y cuyo uso representa repercusiones ambientales indeseables.



Bibliografía:

- Resumen Ejecutivo World Energy Outlook 2021, IEA
- Informe de Cambio Climático 2022, ONU
- Constitución Política de la República de Guatemala
- Decreto 93-96 Ley General de Electricidad, Congreso de la República de Guatemala
- Decreto 52-2003 Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable, Congreso de la República de Guatemala.

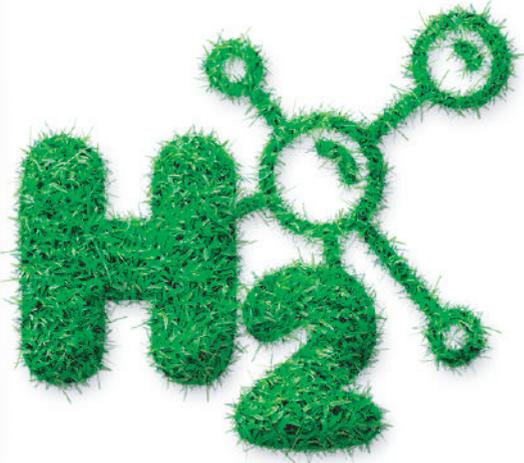
El Hidrógeno **Verde** en la Planificación Estratégica como Alternativa para Cuidar el **Planeta Tierra** y Afrontar la Crisis Mundial de Energía

Por: Félix Jiménez
Encargado de la Unidad de Planificación y Cumplimientos



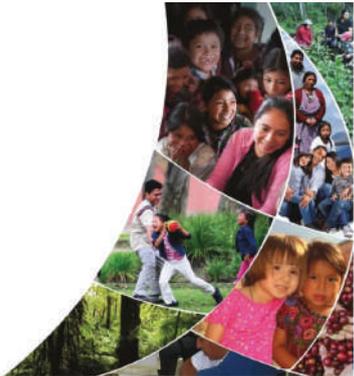
Resumen:

Todo cambia y se desarrolla, y en esta evolución continua se generan causas que merecen ser atendidas con acciones que permitan cuidar el planeta tierra. Guatemala es un país que presenta alta vulnerabilidad a los efectos acelerados del cambio climático, por las condiciones socioeconómicas de su población, índice de pobreza, seguridad alimentaria, salud y educación, por lo que en el presente artículo se aborda cómo el hidrógeno verde puede ser una alternativa para mitigar tales efectos, a través de la planificación estratégica del país.



Análisis:

El Gobierno, través del Plan Nacional de Desarrollo: K'atun Nuestra Guatemala 2032, adoptó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), dentro de los cuales se encuentra el Objetivo 7, Energía Asequible y no Contaminante, que persigue garantizar el acceso a la energía segura, sostenible y moderna; y dentro de sus metas está promover la inversión de infraestructura energética y tecnologías limpias.



En sintonía con lo anterior y como parte de los compromisos adquiridos por Guatemala en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el Ministerio de Energía y

Minas emitió el Acuerdo Ministerial número 180-2022, de fecha 18 de julio de 2022, en el que resolvió calificar al hidrógeno verde como un recurso energético renovable, incluyéndolo en esta calificación de conformidad con lo establecido en el artículo 4 de la Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable, que incluye la exención de derechos arancelarios para las importaciones, Impuesto sobre la Renta, Impuesto al Valor Agregado, cargas y derechos consulares sobre la importación de maquinaria y equipos, entre otros.

¿Qué es el hidrógeno verde?

El hidrógeno verde es obtenido mediante el uso de energías renovables en su producción, que lo convierte en un combustible limpio, sostenible y con un índice de contaminación cero, que puede ser clave no solo como vector energético, sino como materia prima. Puede utilizarse para el consumo doméstico, industria, movilidad, entre otros (BBC News Mundo, 2021).



Fuente: BBC News Mundo, 2021



Los combustibles fósiles aún forman parte de nuestra vida diaria y del desarrollo industrial, por lo que es importante que todos los países consideren en su planificación estratégica objetivos de descarbonización, apoyando la tecnología de hidrógeno verde, que se consigue a través del proceso llamado electrólisis; este método utiliza la corriente eléctrica para separar el hidrógeno del oxígeno que hay en el agua, por lo que, *si esa electricidad se obtiene de fuentes renovables, produce energía sin emitir dióxido de carbono a la atmósfera.*

Según las últimas estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE 2019), se prevé un aumento de la demanda energética global, entre el 25 y 30 % a 2040, lo que, en una economía dependiente del carbón y el petróleo, significaría más CO₂ (dióxido de carbono) y, en consecuencia, el agravamiento del cambio climático. Sin embargo, la descarbonización del planeta nos propone un mundo distinto para 2050: más accesible, eficiente y sostenible e impulsado por energías limpias como el hidrógeno verde que, sin bien aún tiene un progreso significativo por hacer para encaminarse hacia el escenario de Emisiones Netas Cero para 2050, a este año cubrirá un 22.50 % de la demanda Energética Mundial (Banco de América, 2020).

Ventajas del hidrógeno verde

- 🌱 "Reducción de emisión de efecto invernadero
 - 🌱 Nuevos empleos y capital humano
 - 🌱 Fomento de la inversión
 - 🌱 Exportación de energía verde
 - 🌱 Almacenamiento de energía"
- (Ministerio de Energía de Chile, 2020).

Desventajas del hidrógeno verde

- 🌱 Mucho más costoso que el hidrógeno tradicional para realizar el proceso de electrólisis (separar el hidrógeno y oxígeno del agua)
- 🌱 "La luz del sol y el viento no siempre están disponibles, lo que requiere una gama de opciones de generación de respaldo, así como redes más inteligentes y mejor conectadas" (Agencia Internacional de la Energía -AIE-, 2022).
- 🌱 Altamente inflamable para transportarlo y para almacenarlo es un desafío
- 🌱 Enorme inversión en infraestructura
- 🌱 Creación de una red de distribución para el hidrógeno





A pesar de las desventajas del hidrógeno verde, entre los países líderes que han invertido e incluido en su planificación estratégica la producción de esta tecnología están: “la Unión Europea, Estados Unidos de América, Australia, Países bajos, Alemania, China, Arabia Saudita, Chile como país sudamericano, y otros como Francia, Rusia, Japón” (BBC News Mundo, 2021). “La combinación de objetivos y apoyo financiero, junto con la disponibilidad de recursos solares y eólicos, hacen que estos países lideren la expansión a gran escala y a corto plazo del hidrógeno producido por capacidad renovable dedicada” (Agencia Internacional de la Energía-AIE-, 2021).

Uso del hidrógeno verde

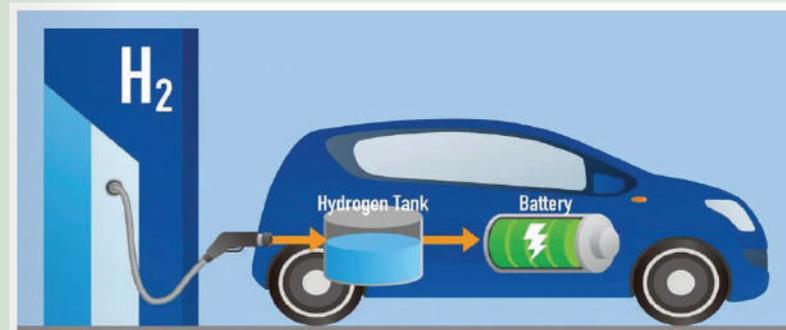
El hidrogeno tiene muchas formas de uso, pero, para el presente caso, se resalta su uso en la movilidad eléctrica, siendo el sector transporte uno de los principales para la descarbonización del planeta; hay dos tipos de vehículos eléctricos que no emiten gases de efecto invernadero, siendo los siguientes:

■ Los vehículos con batería eléctrica: estos utilizan una corriente de red eléctrica para ser recargados, tal como se visualiza en la siguiente ilustración:



Fuente: Fundación MAPFRE, s.f.

■ Los vehículos con hidrógeno: estos necesitan un depósito donde almacenar el químico y una tecnología de pila de combustible” (Toyota, 2021)



A finales del 2019, existían 18,000 automóviles que funcionaban con un tanque de hidrógeno (Reyes, 2021).

Durante los últimos dos años, las estadísticas mundiales muestran un comportamiento creciente con respecto a las ventas de vehículos eléctricos e híbridos y se pronostica aumento constante para los años siguientes, “estimándose ventas de 80 millones de vehículos eléctricos para el año 2050” (BloombergNEF, 2022).

Conclusiones:

Guatemala se ha comprometido a promover la inversión en infraestructura energética con tecnologías limpias, a través del Plan Nacional de Energía y la Política Energética, con el objetivo de contribuir a mitigar los gases de efecto invernadero, sumando a la clasificación de recursos energéticos renovables al hidrógeno verde.

Los entes del sector energético deben seguir propiciando la eficiencia y estabilidad, pero sobre todo enfatizar en la sostenibilidad, velando porque la generación de energía se produzca de forma limpia, para que, de acuerdo con la planificación estratégica mundial, se vayan mitigando

o minimizando los gases de efecto invernadero (GEI), que podrían tener consecuencias tales como “el deshielo de masas glaciares, inundaciones de islas y ciudades costeras, huracanes devastadores, migraciones de especies, desertificación de zonas fértiles, impacto en la agricultura y la ganadería” (Euroinnova, s.f.).

Finalmente, se puede concluir que es necesario que todos los países del mundo consideren en su planificación estratégica deseable, por medio de leyes, políticas, planes y normas, proyectos de energía con hidrógeno verde, siendo éste una alternativa al futuro del planeta y apalancar con ello la crisis de energía a nivel mundial; asimismo, es necesario promover, incentivar y aprovechar su uso en la movilidad, facilitando que las personas tengan acceso a vehículos eléctricos, que solamente generen residuos de agua y cero contaminación de gases de efecto invernadero.

Bibliografía

Agencia Internacional de la Energía -AIE-. (22 de marzo de 2022). Electricidad. Obtenido de <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/electricity>

Agencia Internacional de la Energía -AIE-. (Septiembre de 2022). Suministro de hidrógeno. Obtenido de <https://www.iea.org/reports/hydrogen-supply>

Agencia Internacional de la Energía-AIE-. (01 de Diciembre de 2021). ¿Podría el auge del hidrógeno verde conducir a una capacidad renovable adicional para 2026? Obtenido de <https://www.iea.org/articles/could-the-green-hydrogen-boom-lead-to-additional-renewable-capacity-by-2026>

Banco de América. (24 de Septiembre de 2020). Hidrógeno. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=87nvgV9Au-Y>

BBC New Mundo. (03 de enero de 2020). Qué es el hidrógeno verde y cómo podría ayudar a limpiar nuestras carreteras de CO2 y a cocinar con menos humo. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-50974930>

BBC News Mundo. (2021 de marzo de 2021). Hidrógeno verde: 6 países que lideran la producción de una de las "energías del futuro" (y cuál es el único latinoamericano). Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-56531777>

BloombergNEF. (30 de agosto de 2022). El camino hacia la supremacía del automóvil eléctrico en cinco gráficos. Obtenido de <https://about.bnef.com/blog/the-road-to-electric-car-supremacy-in-five-charts/>

Congreso de la República de Guatemala. (2003). Decreto 52-2003 Ley de incentivos par ael desarrollo de proyectos de energía renovable. Guatemala. Obtenido de <https://www.cnee.gob.gt/pdf/marco-legal/LeydeIncentivosEnerg%C3%ADaRenovable2014.pdf>

DW Español. (20 de junio de 2021). Hidrógeno verde: ¿punto de inflexión para América Latina? Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=kQUCAu8XqNk&list=LL&index=2&t=472s>

Euroinova. (s.f.). Que es el efecto invernadero. Obtenido de <https://www.euroinova.edu.es/blog/latam/que-es-el-efecto-invernadero>

Fundación MAPFRE. (s.f.). Normas de seguridad para vehículos eléctricos. Obtenido de <https://manualmovilidadsegura.fundacionmapfre.org/vehiculos/seguridad-vehiculos-electricos/>

Lifer Education. (29 de Mayo de 2021). ¿Qué son las energías limpias? Tipos, ejemplos y por qué son importantes. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=2kk7K7nlwCg>

Ministerio de Energía de Chile. (18 de junio de 2020). Hidrógeno verde. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=P07sG-PNA6I&list=LL&index=4>

Ministerio de Energía y Minas. (18 de Julio de 2022). Acuerdo ministerial número 180-2022 Calificación del hidrógeno verde. Obtenido de <https://mem.gob.gt/wp-content/uploads/2022/08/DCA0001.pdf>

Reyes, C. (21 de Julio de 2021). ¿Que es el hidrógeno verde? ¿Cómo se produce? México, México. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=87nvgV9Au-Y>

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. (s.f.). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.pnd.gt/Home/ODSIndex>

Toyota. (23 de Junio de 2021). Diferencias entre un coche de hidrógeno y uno convencional. Obtenido de <https://www.toyota.es/world-of-toyota/articles-news-events/diferencias-coche-hidrogeno-convencional-toyota>

GUATElétrica

Revista producida por el regulador del subsector eléctrico de Guatemala

(502) 2290-8000
www.cnee.gob.gt

CNEE
Guatemala

Comisión Nacional
de Energía Eléctrica

[cneeguatemala](https://www.cneeguatemala.com)

