LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DE CUBA

Por Dr. C. **Daniel Stolik Novygrod***
* Profesor Titular. Instituto de Reactivos y Materiales, IMRE, La Habana.
E-mail: stolik@imre.uh.cu

Resumen

Cuba no goza de soberanía energética, la importación de combustible fósil acarrea una enorme erogación de MLC. El país apuesta por cambiar la situación paulatinamente mediante la aplicación de fuentes renovables de energía (FRE), entre las cuales la energía fotovoltaica muestra una gran oportunidad, que ha sido estudiada y asesorada por el autor a nivel nacional, desde la actividad universitaria por más de 30 años. Es imposible en un solo artículo reflejar todos los aspectos argumentados y propuestos para lograr un mayor aporte de la generación FV a 100 % de la FRE del país, por lo que sugerimos complementar y acceder al libro *La energía FV para Cuba*, así como a los análisis realizados por las publicaciones de vigilancia tecnológica FV denominada *Vitecfv*, a los que se pueden acceder desde el sitio web de Cubasolar.

Palabras clave: *Combustibles fósiles, energía eléctrica, fuentes renovables de energía, fotovoltaica, dependencia energética, aportes FV a la solución energética.*

PHOTOVOLTAIC ENERGY AND CUBA'S ENERGY TRANSITION

Abstract

Cuba does not enjoy energy sovereignty, the importation of fossil fuels entails a huge outlay of MLC. The country is committed to gradually changing the situation for renewable energy sources (FRE), among which photovoltaic energy shows a great opportunity, which has been studied and advised by the author at the national level, from the university activity for more than 30 years . It is impossible in a single article to reflect all the argued and proposed aspects to achieve a greater contribution of PV generation to 100% of the country's FRE, so we suggest complementing and accessing the book PV energy for Cuba, as well as the analysis carried out by the PV technology surveillance publications called Vitecfv, which can be accessed from the Cubasolar website.

Keywords: *Fossil fuels, electric power, renewable energy sources, photovoltaic, energy dependence, PV contributions to the energy solution.*

I. Introducción

En 2019 el autor public**ó** el libro la *Estrategia FV para Cuba* (500 pág., financiado por la Unión Eléctrica). En los últimos 10 años, hasta hoy, ha publicado más de 130 artículos específicos, distribuidos a más de 250 especialistas, ingenieros, dirigentes, sobre todo del Ministerio de Energía y Minas (Minem) y UNE, con recomendaciones y proposiciones sobre el aporte de la fotovoltaica (FV) a la transición energética del país. En múltiples estudios [Stolik, 2019a; Stolik, 2019b; Ren21 Renewables, 2021] ha expuesto los argumentos para ese necesario y gran aporte FV para tender a la soberanía energética del país, y a la paulatina eliminación de la cara importación de combustibles fósiles para la generación de electricidad, así como para la eliminación del transporte de motores de combustión interna. En esa ocasión resumimos integralmente los elementos y componentes, con el objetivo de cómo lograr la promoción, desde la Uni-

versidad, de una alta penetración FV en la generación eléctrica que necesita el país.

II. Desarrollo

Estrategia FV para Cuba. Síntesis de oportunidades y barreras

Las oportunidades para desarrollar la energía FV en Cuba están dadas por:

- El alto nivel de potencial y la radiación solar en todo el archipiélago.
- Diversas ventajas propias de la energía FV.
- Gran desarrollo FV mundial tecnológico alcanzado.
- Alto nivel de la economía de escala.
- Disminución de los costos FV y aumento de sus eficiencias.
- Aumento de la penetración–integración.
- Creciente volumen de instalaciones en multiples países.
- Variedad de mejores prácticas e innovaciones mundiales.
- Liderazgo de producciones FV de China.
- Existencia de Centros y especialistas en Cuba.
- Posibilidad de encadenamientos FV.
- Aumento de las instalaciones del Minem, la UNE.
- Existencia de empresas para afrontar el desarrollo FV en el país, entre otros aspectos.

Los costos de la generación FV han disminuido y el volumen de aplicaciones e instalaciones aumentado sostenidamente desde hace unos 60 años. En los últimos años el aporte de la FV ha sido el mayor crecimiento entre las FRE. En paralelo aumenta el número de vehículos eléctricos, ambos elementos tributan a la sustitución de los combustibles fósiles.

Costos FV

La energía eléctrica FV y la eólica se han convertido en las más baratas entre todas las fuentes de generación eléctrica. Los record de costos FV más bajos por contrato de compra venta del kWh (PPA) son increíblemente menores de 2 centavos de USD/kWh FV. Para Cuba no es posible realmente tener tan bajos precios por PPA; un costo favorable con inversión extranjera en PPA de 20 años podría estar en unos 5 centavos de USD/kWh. Del análisis de los desarrollos FV de los distintos países para determinar una mejor estrategia de desarrollo FV para el país, en base a una minuciosa e integral vigilancia tecnológica de las mejores prácticas FV, algunas son recomendables a aplicar en Cuba, pero otras no de acuerdo con características específicas del país.

Velocidad de los incrementos FV

Las velocidades se diferencian por regiones y países, de acuerdo con los parámetros siguientes: Consumo de electricidad total (TWh); Número de habitantes; Superficie (km^2); Yield (kWh/kW); Instalaciones FV anuales (MW); Instalaciones FV acumuladas (MW); Generación FV (TWh); Per cápita anual (Watt/habitante); Per cápita acumulado (Watt/habitante); Penetración FV (%).

Varios pronósticos plantean un incremento FV para el 2050, entre 50 % y 60 % del consumo mundial de la electricidad.

Salvar el planeta o el factor económico

El planteamiento de la necesidad fundamental de evitar a cualquier precio económico el calentamiento que limite y hasta destruya la vida en la Tierra, lamentablemente se ha manejado en primer lugar como negocio. Muchas organizaciones, empresas, lobbies, algunos gobiernos (sobre todo los republicanos de EE.UU.) se han resistido, en actitud recalcitrante, a aceptar la demostración científica del calentamiento global, como el originado por la quema de combustibles fósiles, aunque actualmente la mayoría de ellos, anteriormente recalcitrantes, se han sumado a la necesidad de lograr la neutralidad del carbono [IEA, 2021a].

Aumento de la penetración–integración

Es necesario diferenciar el papel de las distintas fuentes renovables y no renovables en las etapas de transición hacia la meta de 100 % renovable [Irena, 2021; IEA, 2021b; BP Annual report, 2021; Fraunhofer..., 2021]. Durante esa transición la evolución de muchas fuentes de generación eléctrica son temporales, mientras que otras se van convirtiendo en definitivas; las combinaciones variantes y alternativas son muchas, por lo que se hace necesario hacer un análisis integral para lograr una buena ruta crítica de la estrategia cubana. En el camino de la transición los países pueden ir cambiando las medidas, unas en base a la hidroeléctrica, otras de la flexibilidad de las propias termoeléctricas, a partir de momentos determinados del desarrollo del almacenamiento de la energía eléctrica, etc.

Cuba cuenta al finalizar el año 2020 con un per cápita alrededor de 20 Watt FV/hab. El pronóstico varía mucho en dependencia de la capacidad FV que se logre, y considerando para 2030 una población de 11 500 000. Para ese aumento de la penetración, entre las bondades de la FV está la oportunidad intrínseca de combinar la FV centralizada con la descentralizada en suelos, techos y cubiertas.

Aspecto financiero

Con la disminución de los costos del sistema fotovoltaico, sobre todo los costos duros (*hardcost)* insumos tangibles, la componente de Costos de Capital se ha convertido en uno de los factores más caros de las instalaciones fotovoltaicas.

Los países con menores costos de instalaciones FV tienen porcentajes de WACC muy bajos, y los intereses con frecuencia se pagan en bancos nacionales, que no originan evasión de MLC. Cuba, asediada por el bloqueo, lamentablemente cataloga con relación al otorgamiento de créditos e inclusive de los Contratos de Compra Venta de Energía Eléctrica (PPA) como país de mucho riesgo económico, aspecto que por lo general plantea altos WACC con gran encarecimiento de los costos FV, y que complican aún más la falta de liquidez en MLC. Por ello, por difícil que sea se hace necesario seleccionar la vía para un esfuerzo de financiamiento propio, importando estrictamente lo que no podamos resolver en el país, Los aspectos de diseño, instalación, montaje, O-M y otros aspectos que dependen

fundamentalmente de labor humana se deben viabilizar con financiamiento en moneda nacional (CUP). El financiamiento por PPA de inversiones extranjeras viabiliza temporalmente la falta de liquidez en MLC, pero el costo para Cuba sería menor que la de PPA en MLC mediante inversión con «esfuerzo propio», realizando la erogación mayor en MLC en los insumos tangibles (hardcost), y en MN los costos que dependen mayormente de labor humana (softcost: diseño, instalación, O-M, etc.). De contar con una radiación solar de 4 horas pico/día, 1440 al año y 36 000 horas pico en 25 años, la erogación en MLC por costo del kWh FV, podría ser menor próximamente, de 2 centavos USD/kWh FV. La diferencia entre el costo del kWh fósil vs. el kWh FV, denominado «costo fósil evitado», es precisamente el que con el aumento de la FV se va paulatinamente propiciando el autofinanciamiento de las instalaciones FV, o sea, cuando el costo fósil total evitado durante un año se hace menor al costo de toda la nueva instalación FV correspondiente en el año.

Variantes de estrategia

Aunque la meta de 100 % muestra el mismo objetivo para los países, la forma de lograrlo es diferente, depende de muchos factores, en los que se incluyen las características de cada país- Es por eso el cuidado a tener cuando analizamos la experiencia de un país aislado, en lugar del comportamiento de distintas experiencias de un número mayor de países, donde la coincidencia, en nuestro caso con Cuba, de algunas características, similitudes y diferencias están dispersas en los variados ejemplos de esos países.

En Cuba la Revolución con mucho orgullo plantea comparaciones con el resto mundial, como esperanza de vida, natalidad, calidad de productos como tabaco y ron y salud pública, entre otros acápites. Pero en la generación y consumo eléctrico a pesar de resultados obtenidos en distintos aspectos, como la de pasar de 56 % en 1958 a 100 % de la población hoy, la estrategia futura para lograr en primera instancia una soberanía electroenergética del país es aún insuficiente. Entre ellas se encuentran las velocidades para el crecimiento de la FV en Cuba.

Potencial FV de Cuba

El potencial FV de Cuba es muy alto y homogéneo, por ejemplo, el más bajo es más alto que el mayor de Alemania, país con alto grado de penetración FV [Stolik, 2020]. Ver Fig. 1.

Estrategia FV

Como ejemplo: de aumentar la FV 300 MW FV cada año, se llegaría con el paso del tiempo a una cantidad estable de 9000 MW FV por instalaciones durante 30 años. Si consideramos que el costo del MWp de reposición de los sistemas sea de 1000 USD/kWp (que en realidad será mucho menor), entonces el costo de instalaciones comienza a autofinanciarse, y en el estudio de caso realizado, el autofinanciamiento a 100 % se debe producir al llegar a una generación nacional de 1500 MW instalados.

Aunque es un tema difícil debido a la falta de liquidez en MLC del país, la aprobación de poder dedicar desde ahora una cantidad anual para el desarrollo FV financiado por esfuerzo propio, iría tributando rápidamente al autofinanciamiento por costo fósil evitado y al aumento paulatino de la soberanía electroenergética del país. Al mismo tiempo, la generación eléctrica por esta vía también tributaría a la sustitución del caro combustible fósil del transporte, al pasarse paulatinamente a transporte eléctrico.

La estimación para el decenio es que el costo promedio del kWh FV será menor que el fósil en unos 10 centavos de USD/kWh (aunque realmente es fluctuante). En pocos años las instalaciones FV se autofinancian a 100 % por costo fósil evitado.

Costos FV por sectores

El costo de instalación del kWh FV generado más barato corresponde a las instalaciones de nivel centralizado en grandes plantas FV de mayores potencias (denominadas utility) y se va paulatinamente para los sectores industrial-comercial, y aún más para el residencial; la diferencia entre los extremos (mínimo utility *vs.* máximo residendial) varía notablemente, para algunos países se estrecha mientras que para otros es más del doble. La definicion concreta de los costos por cada sector es sumamente compleja, no obstante, para Cuba están presentes aspectos que pueden ayudar al establecimiento de costos aproximados entre los sectores.

Análisis de oportunidades FV para sector residencial

El bajo costo de la generación eléctrica por vía FV es determinante tanto para disminuir la erogación del cliente consumidor, como para las empresas de costo-país (UNE

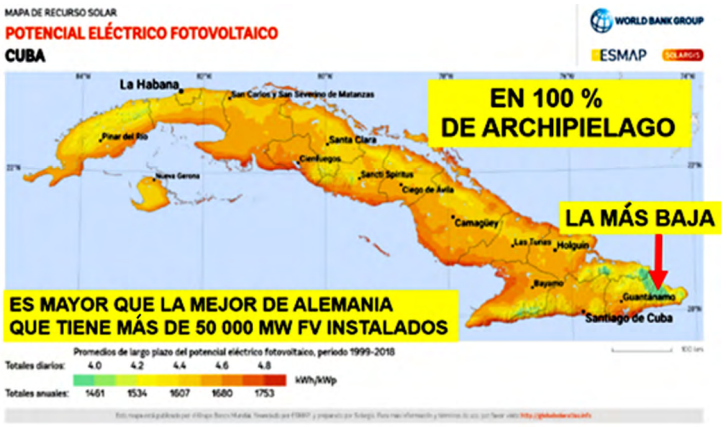

Fig. 1. Potencial eléctrico fotovoltaico

en Cuba) de generación eléctrica, debido a la sustitución de los combustibles fósiles de mayores costos y de erogación en MLC. Actualmente en Cuba el costo de la FV para el sector residencial debe estar en menos de 10 centavos de USD/kWh FV, con la tendencia de continuar disminuyendo a menos de 5 centavos USD/kWh FV, en el caso de poder perfeccionarse la gestión financiera y de economía de escala, por ejemplo como:

- Comprar «spot» los componentes de importación, distribución y venta (módulos, inversores…) en empresas especializadas cubanas mayoristas a puerta de fábrica. No atomizar las compras minoristas que encarecen los sistemas FV.
- Crear empresas especializadas en diseño e instalaciones de sistemas FV para los sectores residencial, industrial, comercial y posibles cooperativas de montaje, operación y mantenimiento. Controlar límites de ganancias y montos de precios no abusivos.
- Posibilitar créditos bancarios blandos a los clientes residenciales para afrontar el costo inicial FV que se puede sufragar y amortizar en pocos años por el ahorro del costo evitado en pagos de la factura eléctrica.

La oportunidad para el costo-país radica específicamente en el costo fósil evitado, sobre todo el de importación.

Para unos 432 000 clientes residenciales (en cifras redondas) de todos los tramos que superan los 351 kWh/mes, la opción FV es de un gran incentivo económico para su ahorro y también para el país por el costo fósil evitado, mucho más caro con una gran parte en MLC. Para los clientes que consumen aproximadamente menos de 351 kWh/mes, a diferencia de los no subvencionados, el país debe aportar centralmente una parte del costo en CUP de la electricidad que disminuye el monto de la factura del cliente; no obstante, también para esos tramos también se justifica la instalación de sistemas FV, siempre y cuando al cliente le sea más barato el kWh FV que el centralizado del Sistema Electroenergético Nacional (SEN).

A más largo plazo, si: 1. Durante los próximos 30 años (para el 2050) se instalan promedios entre 200 y 400 MW FV de potencia pico FV/año. 2. La generación eléctrica total del país se realizara de acuerdo a su desarrollo económico, sobre todo el industrial, agropecuario, turístico y del transporte eléctrico; supongamos que fuera de unos 40 000 GWh, entonces las penetraciones FV serían aproximadamente las siguientes hacia el 2050 (Tabla 1):

Tabla 1. Penetración FV en función de potencias instaladas

Instalación anual GWp FV	GWh FV acumulado FV a los 30 años	% de FV del MIX mundial De 40 000 TWh en 2050
200	8400	21 %
250	10 500	26 %
300	12 600	31 %
350	14 700	37 %
400	16 800	42 %

Nótese que para lograr un aporte de 30 % FV al MIX, de acuerdo con los supuestos aproximados similares a los relacionados, se deben instalar sostenidamente 400 MW FV cada año.

Recalcamos que independientemente de innovaciones y de los perfeccionamientos FV por venir, los incrementos posibles FV ya no lo son tanto de carácter tecnológico, sino de política energética y financiera, con muchas aristas solubles, según se pueden identificar en las numerosas mejores prácticas FV internacionales, más las bondades de las características de Cuba para acometer un notable desarrollo FV del país.

El autoconsumo FV

El autoconsumo FV en la industria puede tener varias alternativas:

- Generar vía FV solo una parte de la electricidad, con poca o prácticamente sin inyección a red.
- Generar más de lo que consume y aportar el exceso a la red, con variantes de pago: sea con dos relojes que diferencien el consumo desde la red con lo se aporta a la red (feed in Tariff), en el que hay que definir los costos del kWh.
- Generar e inyectar a la red a través de un reloj bidireccional (Net o Mettering), el balance es en términos de energía, por lo que se paga lo mismo por generar que por inyectar.

En el sector comercial, la mayoría de los elementos señalados para el sector industrial también se pueden aplicar. En algunos países incluyen en las estadísticas los datos de las instalaciones del sector industrial con el comercial, y en otros no. De acuerdo con las características de Cuba es conveniente diferenciarlos. La diferencia del sector comercial con el industrial son debido a que:

- Los promedios de potencia de las instalaciones son menores.
- Gran presencia de cuentapropistas que pueden tender al sector industrial y algunos al residencial, con formas diversas de financiamiento.

El potencial de este sector es de varios cientos de grandes comercios y de muchos miles más pequeños (incluyendo comercios cuentapropistas); la FV en este sector debe ir aumentando, con la tendencia de aportar de 10 a 15 % de la generación FV hacia el 2030.

Costos en MLC con fotovoltaica

Si cada año se instalan y adicionan 300 MW FV al cabo de cinco años la suma de los ahorros acumulados son de 300 millones de USD, que coincide con el costo de los 300 MW a instalar en el sexto año; de continuar este proceso se produce un autofinanciamiento de las nuevas instalaciones FV, en una cantidad que va creciendo.

Costos en MN

El desarrollo FV, como gran incentivo país, tributa a una soberanía energética, tanto para la generación del consu-

mo directo de electricidad centralizado + el distribuido, como para el desarrollo del transporte eléctrico. La FV además de la disminución de la importación de combustibles fósiles contribuye, lenta y sostenidamente, a la disminución del costo del kWh del MIX de generación eléctrica. La generación de electricidad en función del incentivo país es de una gran componente y presencia por parte del sector de nivel utility. El incentivo cliente (estatal y no estatal–industrial, comercial, residencial) está relacionado con la comparación de lo que se paga por kWh de la factura eléctrica *vs*. la conveniencia de financiar la propia instalación FV por menor costo del kWh FV. En otros trabajos hemos analizado el incentivo del cliente del sector residencial. El incentivo cliente también tributa al del país al convertirse el cliente no solo en consumidor de electricidad, sino también en productor en el concepto de generación distribuida, que propicia disminuciones de generación centralizada de la red.

En el análisis para el sector productivo (incluyendo el industrial), que incluye grandes consumidores de electricidad, se pudiera compatibilizar financiamientos sectoriales (por ejemplo, costo por valor agregado a la producción por consumo de electricidad) con nacionales (exenciones de pagos e impuestos, presupuesto país para la disminución de importación de combustibles fósiles).

Para el sector residencial que es muy masivo y con instalaciones promedios de menores potencias, puede haber distintas variantes propuestas.

Se recalca que las importaciones necesarias para todos los sectores deben ser realizadas en compras mayoristas.

De acuerdo con los datos extraídos de la Serie del Anuario Estadístico de la ONEI [2021], la comparación de la generación y los consumos de electricidad por sectores entre los años 2000 y 2020, muestra que en 20 años prácticamente todo el aumento de la generación eléctrica correspondió al aumento del consumo en el sector residencial. Por supuesto que este comportamiento tributa a un mejor nivel de vida de la población; sin embargo, el problema es otro y radica en el bajo nivel de consumo eléctrico del sector industrial y su evolución para tributar al desarrollo económico del país. En el consumo industrial se incluye el Insumo energía eléctrica, que se consume en las plantas fósiles y no llega a los consumidores externos de todos los sectores.

Costos del kWh FV en las componentes por MLC

De acuerdo con los costos mostrados en Stolik [2019b] y las características del país:

-rendimiento (*yield*) promedio 1480 kWh/kWp y de 1350 kWh/kWp, teniendo en cuenta la pequeña disminución anual de la eficiencia del módulo, -vida útil de los módulos que actualmente es de 30 años, -horas pico en 30 años: 40 500 horas, el costo del kWh FV es de: 1,25 centavos de USD.

Los costos FV continurán disminuyendo, ya más ligeramente, en los próximos años. Ver autofinanciamiento FV en el libro de *Energia FV para Cuba* [Stolik, 2019b].

El reto para Cuba

Según todos los pronósticos, las instalaciones FV cada año continuarán incrementándose notablemente. En Cuba entre 2013 y 2020 las instalaciones FV anuales fueron en general aumentando, el promedio ha sido aproximadamente de unos 30 MW/año, con una penetración menor de 2 %, también muy baja en comparación con otros países, algunos de los cuales actualmente sobrepasan 10 %.

Aunque es un compromiso importante, el aporte al cero carbono (NetZero) mundial de Cuba es sumamente pequeño, pero es tremendamente decisivo para lograr la soberanía energética del país y disminuir la erogación de más de 2500 millones de USD por concepto de generación de electricidad, donde el potencial FV debe brindar un aporte sustancial al respecto.

El cero carbono (NetZero) en Cuba

La estrategia mundial del NetZero será la resultante de la suma de los planes y metas de todos los países y regiones del planeta, donde subsisten grandes diferencias que hay que tener muy en cuenta de cuándo se deben aplicar, o no, las mejores prácticas de otros países.

Cuba tiene la mayor dependencia, casi absoluta, de los combustibles fósiles de mucho menos hidro, aún muy poca FV y eólica, cero nuclear, cero geotérmica.

Es notable el 45 % que posee la región de América Latina en generación hidroeléctrica, *vs*. 15,6 % el promedio mundial y Cuba menos de 1 %.

Cuba no tiene generación en base a carbón, o sea, que no necesita participar en la lucha mundial para disminuir la generación eléctrica en base al carbón, su reto es la disminución de la dependencia del petróleo importado.

Es sumamente importante definir una estrategia para lograr sobre todo una paulatina independencia electroenergética del país, lo que a la vez está relacionado con el compromiso Net Zero 2050. A continuación se muestra un ejemplo de cómo podría ser la evolución al respecto (Fig. 2):

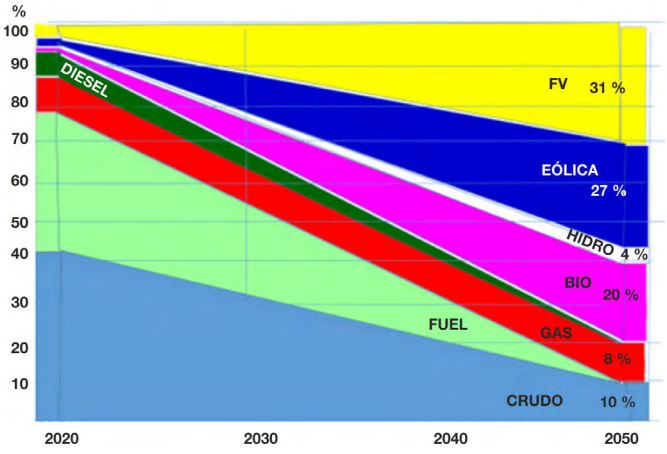

Fig. 2. Variante NetZero 2050 para Cuba.

No se debe confundir la estrategia de 100 % de energía eléctrica con la de 100 % de energía total que incluye calor, transporte, industria, etc. En este sentido todos los pronósticos dan por sentado que será la generación eléctrica la que primero alcanzará el men-

cionado 100 %, y que posteriormente lo lograrán los otros sectores.

III. Conclusiones

Es imposible en un solo artículo reflejar todos los aspectos argumentados para lograr un mayor aporte de la generación FV a 100 % de las FRE en el país, por lo que sugerimos complementar y acceder al libro *La energía FV para Cuba,* así como a los análisis realizados en últimos seis meses de la publicación denominada *Vitecfv*, a los que se pueden acceder desde el sitio web de Cubasolar.

IV. Bibliografía

BP Annual report (2021). Statistical Review of World Energy Julio 2021, 70 th edition.1 St James's Square, London. 72 p. Consultado: 15 de mar. de 2021. Disponible en: www.bp.com. Consultado: 15 de mar. de 2021. Disponible en: www.ise.fraunhofer.de.

Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems, ISE (2021). Photovoltaics report. With support of PSE Projects GmbH, Freiburg 27, Germany, julio 2021. 50 p.

IEA, International Energy Agency (2021a). Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global 2021Energy Sector Net Zero by 2050. France, IEA. 223 p. Consultado: 15 de may. de 2021. Disponible en: www.iea.org.

IEA, International Energy Agency (2021b). Pvps photovoltaic power systems programme. Task 1 Strategic Pv Analysis and Outreach Report IEA PVPS. T1 39, abril 2021. 29 p. ISBN 978-3-908281-17-8. Consultado: 15 de mar. de 2021. Disponible en: www.iea.pvps.org.

Irena, International Renewable Energy Agency (2021). World energy transitions outlook 1.5° c pathway. Abu Dhabi. 53 p. ISBN 978-92-9260-334. Consultado: 15 de feb. de 2021. Disponible en:www.irena.org/publications.

ONEI, Oficina Nacional de Estadística e Información (2021). Anuario estadístico de Cuba. Capítulo 10: Minería y energía, ed. 2021. La Habana, Cuba, 20 p. Consultado: 15 de abr. de 2021. Disponible en:www.onei.gob.cu.

Ren21 Renewables (2021). *Global Status Report GSR 2020*. Secretariat c/o UN Environment Programme, 1 rue Miollis Building VII 75015, París, France. 370 p. ISBN 978-3-948393-03-8. Consultado: 15 de feb. de 2021. Disponible en: www.ren21.net.

Stolik, D. (2019a). Disminución de los costos del kWh fotovoltaico. En revista *Eco Solar* 70, oct.-dic., 2019, pp. 27-33. La Habana, Cuba, Ed. Cubasolar. ISSN-1028-6004.

Stolik, D. (2019b). *Energía fotovoltaica para Cuba*. La Habana, Cuba, Ed. Cubasolar. 534 p. ISBN: 978-959-7113-56-0.

Stolik, D. (2020). Potencial FV de Cuba. En *vitecfv* No. 6, 28 de nov. de 2020. Consultado en: www.cubasolar.cu

Recibido: 20 de junio de 2021.
Aceptado: 24 de julio de 2021.