

FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA Y PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL EN LA COMUNIDAD LA MELBA, HOLGUÍN

M. Sc. Eloy Paulino Labrada Santos*, M. Sc. Katia Columbié Suárez**

*Universidad de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez, Holguín, Cuba
E-mail: elabrada@ismm.edu.cu, eloypaulinolabradasantos@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7000-2202>

**Universidad de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez, Holguín, Cuba
E-mail: kcolumbie@ismm.edu.cu, katiacolumbie16@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6390-6278>

Resumen

Se propuso la instalación de una pequeña central hidroeléctrica (PCH) en la comunidad La Melba, municipio Moa, provincia Holguín, para apoyar el desarrollo local. Esta acción resulta determinante para la preservación del patrimonio natural y el enfrentamiento al cambio climático. Con ello se reduce el consumo de leña como fuente de energía, se limita el consumo de combustibles y se reduce la emisión de gases de efecto invernadero. El abordaje se sustentó en la metodología del proyecto Fuentes Renovables de Energía como apoyo al Desarrollo Local. Para la obtención de la información se usó la metodología de intervención del citado proyecto, sustentada en la aplicación de encuestas a cada familia, así como entrevistas a grupos comunitarios, actores institucionales del territorio y líderes comunitarios. La decisión de proporcionar energía limpia, mediante una pequeña central hidroeléctrica, a la comunidad en estudio debe impactar positivamente en los niveles de bienestar general de la población local, la contribución a la preservación del patrimonio natural, la mitigación de los efectos del cambio climático y el cumplimiento de los compromisos de Cuba en estos asuntos.

Palabras clave: fuentes renovables de energía, patrimonio natural, cambio climático, desarrollo local.

RENEWABLE ENERGY SOURCES AND PRESERVATION OF NATURAL HERITAGE IN THE LA MELBA COMMUNITY, HOLGUÍN

Abstract

The installation of a small hydroelectric power plant (SHP) in the community of La Melba, Moa municipality, Holguín province, was proposed for the preservation of the natural heritage and to combat climate change. This reduces the consumption of firewood as a source of energy, limits fuel consumption and reduces the emission of greenhouse gases. The approach was based on the methodology of the project Renewable Energy Sources in Support of Local Development. To obtain the information, the intervention methodology of the aforementioned project was used, based on the application of surveys to each family, as well as interviews with community groups, institutional actors in the territory and community leaders. The decision to provide clean energy, through a small hydroelectric plant, to the community under study should have a positive impact on the levels of general well-being of the local population, the contribution to the preservation of the natural heritage, the mitigation of the effects of climate change and the fulfilment of Cuba's commitments in these matters.

Keywords: renewable energy sources, natural heritage, change climate, local development.

I. Introducción

La energía es un factor indispensable para el desarrollo de todos los sectores económicos y los asentamientos humanos, sin embargo, existe evidencia de que el uso de fuentes energéticas contaminantes es insostenible en las condiciones actuales. De modo que la energía renovable se ha convertido en el centro de los debates sobre la sostenibilidad global y la mitigación del cambio climático y la etapa 2014-2024 fue declarada por la Organización de las Naciones Unidas como la «Década de la Energía Sostenible para todos».

En particular, Cuba asume los compromisos internacionales en materia de medioambiente y gestión sostenible de los recursos naturales, los que instrumenta en la legislación nacional. Constituyen prioridades del Estado cubano el uso de las fuentes renovables de energía, la protección del patrimonio natural y la mitigación de los efectos del cambio climático. Se integran al Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030, a los Lineamientos de la Política Económica y Social de Partido y la Revolución y a los planes de desarrollo sectoriales. Al propio tiempo, estas políticas forman parte del entramado jurídico nacional y se conectan con los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y otros compromisos internacionales.

Según el Consejo de Estado de la República de Cuba (2019) «Constituyen fuentes renovables de energía aquellas que se obtienen de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen o porque son capaces de regenerarse por medios naturales, entre las que se encuentran, por orden de prioridad, las siguientes:

- a. la biomasa cañera;
- b. la energía solar por medio del uso de paneles fotovoltaicos, calentadores, secadores y otros;
- c. la energía eólica, con la instalación de aerogeneradores para generar electricidad molinos a viento para el bombeo de agua;
- d. la biomasa no cañera con la utilización de recursos forestales, desechos de la industria y otros;
- e. los residuos agrícolas, pecuarios, industriales y desechos sólidos urbanos para la producción de biogás;
- f. los recursos hidroenergéticos;
- g. plantaciones agrícolas para la producción de biocombustibles, sin afectar la producción y el consumo de alimentos; y
- h. la energía del mar y otras que el desarrollo de la ciencia y la técnica permitan su utilización».

El Estado cubano planifica el empleo adecuado de estos recursos, una de sus formas es la implementación de la Política para el desarrollo prospectivo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía (2014-2030).

Tiene como objetivo elevar la eficiencia energética (EE) y el desarrollo de fuentes renovables de energía (FRE), lo que contribuye, entre otros beneficios, a reducir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), a mitigar los efectos adversos del cambio climático y a promover un desarrollo económico menos intenso en carbono (Ministerio de Economía y Planificación, 2021).

Las normas para su aprovechamiento se describen en el marco legislativo del país. «El Decreto Ley 345 del 2019 del Desarrollo de Las Fuentes Renovables y el Uso Eficiente de la Energía (Consejo de Estado de la República de Cuba, 2019) establece las regulaciones para el desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía, a fin de contribuir con:

- a. la elevación de la participación de las fuentes renovables de energía en la generación de electricidad;
- b. la sustitución progresiva de los combustibles fósiles;
- c. la diversificación de la estructura de los combustibles fósiles empleados en la generación de energía eléctrica;
- d. la elevación de la eficiencia y el ahorro energéticos;
- e. la estimulación de la inversión, la investigación y la elevación de la eficiencia energética, así como la producción y utilización de energía a partir de fuentes renovables, mediante el establecimiento de incentivos y demás instrumentos que estimulen su desarrollo;
- f. el desarrollo de la producción de equipos, medios y piezas de repuesto por la industria nacional, para el aprovechamiento de las fuentes renovables y la eficiencia energética; y
- g. el establecimiento en el sector estatal de un sistema de trabajo, que incluya la planificación de las tareas que posibilite el cumplimiento de los objetivos trazados».

Para la adopción de tecnologías que utilicen energía renovable se está llevando a cabo una amplia gama de medidas y políticas sobre la eficiencia energética, en general, adaptadas a las circunstancias nacionales y buscando las sinergias entre el acceso a energías limpias y la protección de la biodiversidad.

En este contexto, los sitios del Patrimonio Mundial constituyen un espacio excepcional para desplegar las fuentes renovables de energía (FRE) en función del desarrollo sostenible. Los sitios del Patrimonio Mundial, en especial los naturales, muestran tanto la magnitud de los impactos resultantes del cambio climático como las oportunidades de realizar esfuerzos concertados para combatirlos.

La Ley 150/2022 «Del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente» (Asamblea Nacional del Poder Popular, 2022) establece principios y normas básicas para regular las acciones del Estado, los ciudadanos y la sociedad en general, que aseguran la implementación y funcionamiento del sistema de los medios a que alude, el que incluye las interacciones sociales que fortalecen su protección y uso sostenible.

Para su complemento, la Gaceta Oficial de la República de Cuba, en su número 84 del 7 de septiembre de 2023, publicó la Ley 155, Ley General de Protección al Patrimonio Cultural y al Patrimonio Natural y el Decreto 92, Reglamento de la Ley General de Protección al Patrimonio Cultural y al Patrimonio Natural. «... la aparición de estas normas en el ordenamiento jurídico nacional devino en complemento de las directrices trazadas por la Constitución de la República (2019) en su alud legislativo contemporizador, en estas aristas de la vida socioeconómica cubana» (Arias, 2023).

La Ley 155 Ley General de Protección al Patrimonio Cultural y al Patrimonio Natural, de la República de Cuba,

reconoce como Patrimonio Natural a los sitios naturales con los elementos bióticos y abióticos, testimonio de la evolución y diversidad de la naturaleza, que tienen valor científico, ambiental, estético, natural y social, reconocido por las comunidades y la sociedad (Asamblea Nacional del Poder Popular, 2023).

Las leyes y normativas que decretan su protección y aprovechamiento se interrelacionan en forma de sistema en las diversas áreas de la sociedad.

El Estado, a través de las instancias competentes, adopta medidas específicas encaminadas a atribuir al Patrimonio Cultural y al Patrimonio Natural una función en la vida colectiva y a integrar la protección de ese patrimonio en los instrumentos programáticos de planificación del desarrollo económico y sociocultural de la nación, con la consecuente previsión y organización de los recursos humanos, económicos y financieros» (Asamblea Nacional del Poder Popular, 2023).

El país también promueve acciones de adaptación y mitigación al cambio climático vinculadas con la seguridad alimentaria, uso de la energía renovable, eficiencia energética y manejo integral de los bosques, instrumentos del ordenamiento territorial y urbano, patrimonio cultural, pesca, agropecuaria, salud, turismo, construcción, transporte y la industria (Consejo de Ministros, 2023).

Su intención se evidencia en acciones de carácter nacional y con organizaciones intergubernamentales.

El MINEM, en los intercambios con la Unión Europea (UE), ha mostrado el interés de Cuba de aumentar la generación de electricidad con fuentes renovables de 24 % hasta el 29 % para el año 2025. Como resultado de este proceso el Gobierno de Cuba y la UE han acordado la iniciativa de cooperación internacional denominada Programa «Apoyo a la Política de Energía de Cuba» (PNUD & UE, 2019).

El estudio que se presenta constituye una muestra de estas iniciativas. Su objetivo es exponer las contribuciones que aportará la rehabilitación de la pequeña central hidroeléctrica próxima a la comunidad La Melba, municipio Moa, provincia Holguín, en favor de la preservación del patrimonio natural y el enfrentamiento al cambio climático en esta área que atesora valores universales excepcionales de la flora y la fauna.

El asentamiento dispone de dos grupos electrógenos que consumen petróleo y para ejecutar tareas domésticas, la población depende, en gran medida, de la leña. El acceso a energía limpia se convierte en una alternativa para reducir el consumo de leña como fuente de energía, limitar el consumo de combustibles fósiles y, por consiguiente, restringir la emisión de gases de efecto invernadero por los grupos electrógenos instalados.

II. Materiales y métodos

La investigación se sustenta en la metodología del Proyecto Fuentes Renovables de Energía como apoyo al Desarrollo

Local (FRE-DL), en la aplicación de encuestas a las familias y entrevistas a grupos de la comunidad, actores institucionales del territorio y líderes comunitarios.

FRE-DL es un proyecto de electrificación rural, tercer componente del Programa de Apoyo a la Política de Energía de Cuba en su objetivo 4, financiado por la Unión Europea (UE) y coordinado por el Ministerio de Energía y Minas (Minem). El proyecto es implementado en el plano internacional por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y en el nacional, por el Centro de Estudios de Energía y Procesos Industriales (CEEPI) de la Universidad de Sancti Spíritus «José Martí Pérez» (Pérez, *et al.*, 2023).

En la investigación resulta clave la participación, como miembros de los equipos gestores del Proyecto FRE-DL, autoridades y profesores universitarios de la Universidad de Santi Spíritus José Martí y la Universidad de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez.

También fue decisivo el aporte de instituciones y empresas vinculadas con el sector de la energía, participantes y colaboradores del Proyecto FRE-DL; decisores del Poder Popular Municipal de Moa; Unidad de Servicios Ambientales (UPSA) Alejandro de Humboldt; Departamento de Conservación La Melba, Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH); actores locales (líderes locales y comunitarios que participan en el diseño y gestión de proyectos, familias y residentes de la comunidad).

III. Resultados y discusión

La comunidad La Melba, con una población total de 240 habitantes, se ubica a 40 kilómetros al sureste del municipio Moa, en las cercanías de la intersección territorial de las provincias Holguín y Guantánamo, en los 20°26'23.3"N; 74°48'39.03"W (Labrada et al., 2021). Se asienta sobre un valle intramontano, dentro del Parque Nacional Alejandro de Humboldt (figura 1).



Fig. 1. Mapa de las comunidades existentes en el área del Parque Humboldt (Begué Quiala & Larramendi, 2013).

La favorable ubicación del Parque Humboldt en la zona más lluviosa y fresca del país, ha propiciado la existencia

de una densa red hidrográfica. En Baracoa y La Melba, los volúmenes de precipitaciones oscilan entre 2 400 y 4 000 mm (Begué-Quiala & Larramendi, 2013), así que los registros de La Melba son uno de los mayores del país, pues alcanzan valores históricos entre 180 - 240 días con lluvia.

«Tanto por su abundancia como por su diversidad y endemismo, la flora y la fauna de la región es la más rica de Cuba (Begué-Quiala & Larramendi, 2013), motivo que propició su declaración como Sitio de Patrimonio Mundial por la Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Cultura y la Educación (Unesco)» (Begué-Quiala & Larramendi, 2013).

Los sitios del Patrimonio Mundial natural figuran entre los lugares más importantes del mundo desde el punto de vista del paisaje, la geología, la ecología y/o la biodiversidad. La mayoría son también áreas protegidas, lo que sugiere que se trata de lugares especiales con características de elevado valor. Pero la condición de Patrimonio Mundial implica mucho más, concretamente, que el sitio ha sido propuesto por un gobierno nacional para su inscripción en la Lista como bien del Patrimonio Mundial y cuyo Valor Universal Excepcional (VUE) ha sido reconocido posteriormente por el Comité del Patrimonio Mundial. Estos valores son de importancia primordial y el Estado, parte responsable debe protegerlos y conservarlos, con el apoyo de la UNESCO, la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y la comunidad internacional (Unesco, 2014).

Ello indica la pertinencia de acceder a las fuentes renovables de energía para garantizar una gestión efectiva del área y preservar los estándares que justifican su condición como sitio del patrimonio mundial natural.

Con la metodología de intervención se obtiene una caracterización general de la comunidad y se identifican las amenazas y las principales potencialidades para la preservación del patrimonio natural, así como la mitigación de los efectos del cambio climático mediante el acceso a energía limpia.

Debido a la distancia que separa a la comunidad del sistema electroenergético nacional (SEN), fue electrificada en la década de los 80 con un grupo electrógeno diésel, modelo Denyo DCA-60ESH, de 60 kW de potencia. En la actualidad continúa utilizando esta fuente de suministro eléctrico que forma una microrred con 81 viviendas y 15 instalaciones de la infraestructura comunitaria.

Constituye el sistema principal para garantizar el suministro eléctrico cuatro horas diarias de lunes a viernes y ocho horas los fines de semana a viviendas, instalaciones del Departamento de Conservación y la Policía Nacional Revolucionaria, farmacia, bodega, etc. Su consumo promedio mensual de diésel es de 937 litros y 11244 anuales (Ortiz, 2022).

Dispone de otro grupo electrógeno diésel de 20 kW, modelo Denyo DCA-20PK, que se utiliza sólo para el abastecimiento a la panadería. Funciona alrededor de dos horas diarias, con un consumo de diésel promedio mensual de 156 litros y 1874 anuales (Ortiz 2022).

Existen cinco sistemas fotovoltaicos de 0.4 kWp para suministrar energía a la escuela primaria, sala de video-televisión y al consultorio médico de familia, cuando el grupo electrógeno se encuentra fuera de operaciones (Ortiz, 2022). La distribución de la energía presenta limitaciones materiales. Así lo manifiesta Ortiz (2022):

Para distribuir la energía eléctrica se desplazan líneas aéreas de baja tensión (110 V). Estas líneas se encuentran en regular estado en las viviendas que se encuentran en un diámetro de 500 m con respecto al grupo electrógeno. A partir de esta distancia las redes comienzan a deteriorarse y se encuentran en mal estado. La calidad del cableado influye en el incremento de las pérdidas eléctricas. Se considera que toda la red alcanza aproximadamente 10 km en total.

La figura 2 refleja el estado de las redes y la forma de emplazamiento en el terreno.

Con respecto a los electrodomésticos de uso personal, aunque las familias disponen de equipos electrodomésticos, su uso es limitado debido al insuficiente acceso a la electricidad (Ortiz, 2022).



Fig. 2. Estado de las redes de suministro y formas de emplazamiento en el terreno (Labrada *et al.*, 2021).

La leña es el combustible más empleado en las actividades domésticas (figura 3). El 90,1% de la población la utiliza como portador energético. El consumo diario en la comunidad es de 17,14 kg por vivienda (Ortiz, 2022).

Se recurre a la leña para la cocción de los alimentos de las familias (figura 4) y de los animales. Ello ocasiona afecciones respiratorias por el humo generado en la quema de la madera y daños al medioambiente por la liberación de compuestos tóxicos como las dioxinas, el monóxido de carbono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Además, impacta negativamente sobre el patrimonio forestal y también sobre la fauna de la zona.

Hatrick (2023) considera que

la deforestación afecta la biodiversidad, la regulación de los ciclos hídricos, la evaporación e infiltración del agua y la capacidad de captura y almacenamiento de dióxido de carbono. Adicionalmente, genera emisiones por la liberación del carbono acumulado en la biomasa y en los suelos.

Asimismo, se genera dióxido de carbono por el uso de otros combustibles perjudiciales para la elaboración de los alimentos, como el keroseno y el alcohol. En el año 2021 se le asignó a la comunidad un total de 12078 litros de keroseno y 120 litros para las personas postradas, con lo que se totalizaron 12 198 litros y se vendieron a los pobladores 1701 litros alcohol (Ortiz, 2022).

En el caso del indicador Agenda 2030, las emisiones de CO₂ por consumo de combustible se comprueban median-

te el grado de expulsión al cocinar con leña y el tiempo en funcionamiento de la microrred. A partir de energizar la comunidad con la recuperación de la PCH, se evita la emisión a la atmósfera de 33 985,7 kg de CO₂ al año, por dejar de consumir el 95 % del diésel que actualmente se usa en el grupo electrógeno (Ortiz, 2022).

Según la información del proceso de seguimiento reactivo de la Convención del Patrimonio Mundial y las Perspectivas del Patrimonio Mundial de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) de 2020, las dos amenazas más generalizadas para los sitios naturales y mixtos del Patrimonio Mundial de la Unesco son el cambio climático con las inclemencias meteorológicas asociadas (por ejemplo, incendios, tormentas, inundaciones, sequías, temperaturas extremas y cambio/alteración del hábitat) y las presiones del uso de la tierra asociadas a diversas actividades humanas, como la tala ilegal, la recogida de madera y la invasión agrícola debida a la ganadería/el pastoreo y los cultivos (Unesco, 2021).

Más allá de estas amenazas, los sitios naturales del Patrimonio Mundial contribuyen significativamente a la estabilidad climática mundial. Representan lugares vitales que aseguran soluciones para mitigar la crisis climática y apoyar el bienestar humano. Por tanto, el acceso a fuentes renovables de energía se presenta como una de las alternativas para limitar las amenazas que gravitan sobre estos espacios naturales de gran significación por su biodiversidad.



Fig. 3. Leña utilizada en la cocción de alimentos y otras labores (Labrada *et al.*, 2021).



Fig. 4. Fogones de leña (Labrada *et al.*, 2021).

Los expertos coinciden con la población local en cuanto a aprovechar, como única fuente de generación considerada en el balance energético de la comunidad y sostén para su desarrollo actual y perspectivo, las infraestructuras existentes y rehabilitar la antigua PCH que funcionaba al servicio de la mina subterránea de cromo «Merceditas», a 8 kilómetros de la zona núcleo poblacional, y de la que se alimentaba, también, la comunidad en estudio.

Posee una potencia de 150 kW y se encuentra en las márgenes del río Jaragua, que presenta un alto caudal durante todo el año, suficiente para garantizar una generación estable 24 horas al día. Actualmente, se encuentra abandonada por haber culminado la explotación minera (Labrada *et al.*, 2021).

Según la opinión de Ortiz (2022),

Este cambio de matriz a favor del desarrollo sostenible favorece el desarrollo local bajo un nuevo esquema energético de mayor respeto al entorno natural. La electrificación de la comunidad mediante el recurso hídrico permitirá la reducción de un 86,5 % del consumo de portadores energéticos de la matriz energética actual.

Además de proporcionar mejor calidad de vida a los pobladores de La Melba permitiría cumplir con las aseveraciones de la Unesco (2023):

Garantizar una protección sólida y constante de los bosques del Patrimonio Mundial y los paisajes adyacentes es fundamental para aprovechar al máximo su valor como soluciones en favor de la mitigación del cambio climático, la adaptación a este, y la conservación de la diversidad biológica.

IV. Conclusiones

Las energías renovables cumplen una función en la prestación sostenible de servicios energéticos y, particularmente, en la mitigación del cambio climático. Además de poder minimizar los impactos ambientales, deben generar una vía de desarrollo social y económico sostenibles.

La decisión de proporcionar energía limpia, mediante una pequeña central hidroeléctrica, a la comunidad La Melba debe influir en el bienestar general de la población local y contribuye a la preservación del patrimonio natural debido a la reducción del consumo de leña y combustibles fósiles para la generación de energía. También tributa a la mitigación de los efectos del cambio climático y a los compromisos de Cuba en estos asuntos.

El diseño de instalaciones renovables permite reducir los impactos y presiones sobre los ecosistemas y contribuir a la erradicación de la pobreza energética. Esto adquiere especial significación en los sitios del patrimonio mundial natural debido a que cada uno de ellos debe disponer de un sistema adecuado de protección y gestión para asegurar su salvaguardia.

V. Referencias bibliográficas

Arias Sánchez, A. M.I (2023). *Protección al Patrimonio Cultural y al Patrimonio Natural de la Nación Cubana*. [https://www.](https://www.researchgate.net/publication/374332077_Proteccion_al_Patrimonio_Cultural_y_al_Patrimonio_Natural_de_la_Nacion_Cubana)

[researchgate.net/publication/374332077_Proteccion_al_Patrimonio_Cultural_y_al_Patrimonio_Natural_de_la_Nacion_Cubana](https://www.researchgate.net/publication/374332077_Proteccion_al_Patrimonio_Cultural_y_al_Patrimonio_Natural_de_la_Nacion_Cubana)

Asamblea Nacional del Poder Popular (2022). Ley 155/2022 “Ley General de Protección al Patrimonio Cultural y al Patrimonio Natural”. (GOC-2023-758-084). *Gaceta Oficial* (84) Ordinaria de 7 de septiembre de 2023. <https://www.parlamentocubano.gob.cu/sites/default/files/documento/2023-10/goc-2023-084.pdf>

Asamblea Nacional del Poder Popular (2023). Ley 150/2022 “Del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente” (GOC-2023-771-087) *Gaceta Oficial* (87) Ordinaria de 13 de septiembre de 2023. <https://www.parlamentocubano.gob.cu/sites/default/files/documento/2023-10/goc-2023-087.pdf>

Begué Quiala, G. y Larramendi, J. (2013). *Parque Nacional Alejandro de Humboldt, la naturaleza y el hombre*. Ediciones Polymita, 176 pp. <http://www.juliolarramendi.com>

CEPAL (2019). Sostenibilidad energética en América Latina y el Caribe: reporte de los indicadores del Objetivo de Desarrollo Sostenible 7. *Documentos de Proyectos, (LC/TS.2019/47)*. Santiago. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44686-sostenibilidad-energetica-america-latina-caribe-reporte-indicadores-objetivo>

Consejo de Estado de la República de Cuba (2019). Decreto-Ley No. 345 (GOC-2019-1063-095) Del desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía. *Gaceta Oficial* (95) Ordinaria de 28 de noviembre de 2019. https://www.minem.gob.cu/sites/default/files/documentos/goc-2019-095_o.pdf

Consejo de Ministros de la República de Cuba (2023). Decreto 86/2023 “Del enfrentamiento al cambio climático. *Gaceta Oficial* (87) Ordinaria de 13 de septiembre de 2023. <https://www.parlamentocubano.gob.cu/sites/default/files/documento/2023-10/goc-2023-087.pdf>

Consejo de Ministros (2023). Decreto 92/2023 Reglamento de la Ley 155 “Ley General de Protección al Patrimonio Cultural y al Patrimonio Natural”. (GOC-2023-759-084) *Gaceta Oficial* (84) Ordinaria de 7 de septiembre de 2023. <https://www.parlamentocubano.gob.cu/sites/default/files/documento/2023-10/goc-2023-084.pdf>

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2011) Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático. https://archive.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren_report_es.pdf

Hatrick, A. (2023). *Áreas protegidas para una conservación sostenible e inclusiva*. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2077>

Instituto Internacional de Derecho y Medioambiente (IIDMA). (2021). *Cómo conciliar el despliegue de las renovables con la biodiversidad y el territorio*. <https://iidma.org/wp-content/uploads/2022/03/2021.-Como-conciliar-el-despliegue-de-las-renovables-con-la-biodiversidad-y-el-territorio-P.pdf>

Labrada Santos, E., Montero Laurencio, R., Columbié Suárez, K., Noa Ortíz, D., Góngora Leyva, E., Guerrero Rojas... Sotolongo Hernández, E. (2021). *Estudio Integral Comunidad La Melba*. Informe al PNUD no publicado.

Marín Cabrera, C. (2014). *Energías renovables para las Reservas de la Biosfera. Líneas estratégicas sobre energías renovables en la Red Española de Reservas de la Biosfera:*

experiencias demostrativas y recomendaciones para el futuro. https://www.miteco.gob.es/content/dam/mites/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/red-espanola-reservas-biosfera/Energ%C3%ADas%20renovables%20para%20las%20RERB_tcm30-169694.pdf

Ministerio de Economía y Planificación, MEP (2021). *I Informe Nacional Voluntario Cuba sobre la implementación de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. <https://www.mep.gob.cu/es/documento/informe-nacional-voluntario-cuba-2021-sobre-la-agenda-2030>

ONU/CEPAL (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>

Ortiz Noa, D. (2022). *Indicadores energéticos en comunidades rurales aisladas con perspectiva sostenible* (Tesis de Maestría). Universidad de Moa «Dr. Antonio Núñez Jiménez», Cuba, 87 pp, 2022.

Pérez Gutiérrez, R., Echevarría Gómez, M.C., Barrera Cardoso, E. L. y Romero Romero, O. (2022) Transición energética en Cuba: experiencias del proyecto Fuentes Renovables de Energía como apoyo al desarrollo local. *Revista Avances*, 24 (3). Instituto de Información Científica y Tecnológica, Cuba. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=pe-rez+gutierrez+2022+transicion+energetica+en+cuba+#vhid=zephyr:o&vssid=atritem->

Pérez Gutiérrez, R., Ponce Valdés, Y., Medina Echevarría, A. y Echevarría Gómez, M. C. (2023). Transición energética y enfoque de género en la comunidad Hoyo de Padilla, Cuba. *Raíces* (14), Año 7. p. 43-59, DOI: <http://www.doi.org/10.5377/raices.v7i14.17851>

PNUD/UE (2019). *Proyecto PNUD/UE Fuentes Renovables de Energía como apoyo al Desarrollo Local (FRE-DL)* [https://mptf.](https://mptf.undp.org/sites/default/files/documents/40000/prodoc_pnud_uniss_ue_02.08.2019.pdf)

[undp.org/sites/default/files/documents/40000/prodoc_pnud_uniss_ue_02.08.2019.pdf](https://mptf.undp.org/sites/default/files/documents/40000/prodoc_pnud_uniss_ue_02.08.2019.pdf)

Unesco (2014). *Gestión del patrimonio mundial natural*. Manual de referencia. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244902>

UNESCO (2021). El Patrimonio Mundial Natural frente al cambio climático. *Revista Patrimonio Mundial* (100). <https://www.dl-servi.com/product/patrimonio-mundial-100-cambio-climatico>

UNESCO (2023): *Bosques del Patrimonio Mundial: Sumideros de carbono bajo presión*. Paris: UNESCO; Washington DC, WRI; Gland, UICN, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384269>

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflicto de intereses vinculados a la investigación presentada.

Contribución de los autores

Eloy Paulino Labrada Santos trabajó en la concepción teórica y metodológica, asimismo se encargó de la redacción del borrador original.

Katia Columbié Suárez realizó el análisis de los datos y revisó la redacción del manuscrito.

Ambos autores participaron en el trabajo de campo que arrojó la información empírica, y aprobaron la versión finalmente remitida.

Recibido: 10 de junio de 2024

Aceptado: 30 de junio de 2024