

# Análisis energético, económico y ambiental de un sistema fotovoltaico híbrido para el desarrollo local

## *Energy, economic, and environmental analysis of a hybrid photovoltaic system for local development*

 Ivelisse Almanza Fundora<sup>1\*</sup>,  Francisco García Reina<sup>1</sup>,  Rigoberto Antonio Perez Reyes<sup>1</sup>,  
 Oscar Brown Manrique<sup>1</sup> and  Dayma Sadami Carmenates Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez (UNICA), Ciego de Ávila, Cuba.

E-mail: [pancho@unica.cu](mailto:pancho@unica.cu), [rigobertopr@unica.cu](mailto:rigobertopr@unica.cu), [obrown@unica.cu](mailto:obrown@unica.cu)

<sup>2</sup>Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima, Perú. E-mail: [mlopezs@ucss.edu.pe](mailto:mlopezs@ucss.edu.pe)

\*Autora para correspondencia: Ivelisse Almanza Fundora, e-mail: [ivelisse@unica.cu](mailto:ivelisse@unica.cu)

**RESUMEN:** Los proyectos de desarrollo local en Cuba son estratégicos para la soberanía alimentaria y el crecimiento socioeconómico territorial. Su viabilidad se ve amenazada por la dependencia de una red eléctrica nacional inestable y costosa, basada en combustibles fósiles. El sistema fotovoltaico emerge como una solución técnica; sin embargo, se requiere evaluar su impacto integral. El objetivo del trabajo es analizar el impacto energético, económico y ambiental de un sistema fotovoltaico híbrido diseñado para La Finca La Suiza en Ciego de Ávila, Cuba, como modelo catalizador de desarrollo local. Se empleó un estudio de caso con metodología mixta. Se dimensionó técnicamente un sistema fotovoltaico híbrido para la minindustria. Se cuantificó la energía generada anual, el ahorro de combustible fósil y la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Se realizó una aproximación económica al ahorro monetario por desplazamiento de generación diésel y compra de electricidad, contrastando con la inversión. El sistema elimina la dependencia energética diurna de la red inestable, garantizando la continuidad operativa. Se estima un ahorro anual por concepto de combustible desplazado y energía no comprada de 2500,00 USD. La mitigación ambiental evita la emisión de 16 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales. Socialmente el proyecto adquiere mayor solidez frente a contingencias, se evita pérdidas por paradas, se fomenta la capacitación técnica local y se contribuye al cumplimiento de las metas nacionales de energía renovable (24% para 2030). El sistema es un catalizador del desarrollo local. Su implementación provee seguridad energética, genera ahorros económicos directos e indirectos, reduce la huella ambiental y fortalece la autonomía del territorio.

**Palabras clave:** desarrollo local, energía solar fotovoltaica, sistema híbrido, sostenibilidad rural.

**ABSTRACT:** Local development projects in Cuba are strategic for food sovereignty and territorial socioeconomic growth. Their viability is threatened by dependence on an unstable and costly national electrical grid, based on fossil fuels. The photovoltaic system emerges as a technical solution; however, a comprehensive evaluation of its impact is required. The objective of this work is to analyze the energy, economic and environmental impact of a hybrid photovoltaic system designed for La Finca La Suiza in Ciego de Ávila, Cuba, as a model catalyst for local development. A case study with a mixed methodology was employed. A hybrid photovoltaic system was technically sized for the small-scale industry. The annual energy generated, the savings in fossil fuel, and the reduction in CO<sub>2</sub> emissions were quantified. An economic approximation of the monetary savings from displaced diesel generation and the purchase of electricity was made, contrasting it with the investment. The system eliminates daytime energy dependence on the unstable grid, guaranteeing operational continuity. An estimated annual savings from displaced fuel and unpurchased energy amounts to 2500,00 USD. The environmental mitigation avoids the emission of 16 tons of CO<sub>2</sub> annually. Socially, the project gains greater robustness in the face of contingencies, avoids losses from stoppages, fosters local technical training, and contributes to meeting national renewable energy targets (24% by 2030). The system is a catalyst for local development. Its implementation provides energy security, generates direct and indirect economic savings, reduces the environmental footprint, and strengthens territorial autonomy.

**Keywords:** photovoltaic solar energy, local development, hybrid system, rural sustainability.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico y social de Cuba en el contexto actual requiere potenciar iniciativas endógenas y sostenibles. Los proyectos de desarrollo local se

han consolidado como instrumentos clave en esta estrategia, pues permiten movilizar recursos y capacidades territoriales para generar bienes y servicios, diversificar la economía y mejorar la calidad de vida [Correa Soto et al., \(2017\)](#); [Zirufó-Briones y Pelegrín-Entenza \(2023\)](#).

Recibido: 10/08/2025

Aceptado: 25/01/2026

**Conflicto de intereses:** Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

**Contribución de los autores:** **Conceptualización y Redacción - borrador original:** Ivelisse Almanza Fundora. **Curación de datos, Investigación y Metodología:** Ivelisse Almanza Fundora, Francisco García Reina. **Supervisión y Validación:** Oscar Brown Manrique, Rigoberto Antonio Pérez Reyes. **Redacción - revisión y edición:** Ivelisse Almanza Fundora, O. Brown, Dayma Sadami Carmenates Hernández.

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor



Sin embargo, la viabilidad de muchos de estos proyectos, especialmente aquellos del sector agroindustrial como minindustrias de procesamiento de alimentos, se ve severamente comprometida por un factor externo crítico: la inestabilidad y los altos costos asociados al suministro de energía eléctrica (Morcillo-Valencia et al., 2024).

Cuba depende en gran medida de combustibles fósiles importados para la generación eléctrica, una situación que afecta la seguridad energética nacional y la balanza de pagos (Rodríguez-Ponce et al., 2020; Gómez-Rodríguez et al., 2021). La red eléctrica, además, sufre de vulnerabilidades que se traducen en frecuentes interrupciones del servicio, particularmente agudas en zonas rurales (Cardona et al., 2024). Para un proyecto de desarrollo local, un apagón implica la paralización de la producción, pérdida de materias primas perecederas (refrigeración), incumplimiento de contratos y daño a equipos electromecánicos, erosionando su rentabilidad y sostenibilidad; por tal motivo, la política de Cuba para el desarrollo futuro de las fuentes renovables de energía (FRE) y la eficiencia energética, respaldada por el Decreto-Ley 345/2019 Escobar-Mendoza et al. (2022), establece la meta de generar el 24% de la electricidad con FRE para 2030.

Lo anterior ha impulsado la investigación y despliegue de parques solares a gran escala (Álvarez Peña and Sarduy González, 2024); no obstante, existe un creciente consenso académico sobre la necesidad de complementar esta estrategia centralizada con un modelo de generación distribuida, donde la energía se produce cerca del punto de consumo (Presicce, 2019).

En este ámbito, los sistemas fotovoltaicos híbridos (conectados a red con capacidad de respaldo) presentan ventajas únicas para el sector productivo: reducen la factura eléctrica, inyectan excedentes y, lo más crucial, proporcionan continuidad de suministro durante fallos de la red (Ureña-Erazo and Martínez-Peralta, 2024). Estudios internacionales han cuantificado ampliamente los beneficios económicos y ambientales de la energía fotovoltaica en la industria Vargas Sierra (2024); sin embargo, persiste una brecha significativa en la literatura científica cubana por la carencia de estudios integrales que, a partir de un caso concreto, evalúen de manera articulada el papel de los sistemas fotovoltaicos híbridos como infraestructura catalizadora del desarrollo local.

Se necesita investigación que no solo presente cálculos de potencia y ahorro, sino que analice cómo esta tecnología incide en la sostenibilidad económica y ambiental del proyecto de desarrollo local en el cumplimiento de las políticas nacionales de desarrollo y energía. En este sentido, el presente trabajo aporta a la comunidad científica un caso de estudio integral que vincula la ingeniería energética con la economía del desarrollo local.

Los argumentos expuestos fundamentan la realización de este estudio, necesario para generar evidencia sólida y un marco analítico que permita demostrar la multidimensionalidad del impacto asociado a la energía solar descentralizada. El objetivo de esta investigación es analizar el impacto multidimensional (energético,

económico, ambiental y en el desarrollo local) de un sistema fotovoltaico híbrido diseñado para el proyecto de desarrollo local Finca La Suiza en Ciego de Ávila, Cuba.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se abordó como un caso de estudio instrumental Merlinsky, (2018), utilizando el proyecto de desarrollo local Finca La Suiza para analizar el rol de la energía como catalizador del desarrollo. Se empleó una metodología mixta que combinó un análisis técnico-cuantitativo, basado en la herramienta en línea *Photovoltaic Geographical Information System* (PVGIS), para estimar la producción energética del sistema fotovoltaico y una evaluación cualitativa del impacto, utilizando un Factor de Emisión Estándar de 0,75 tCO<sub>2</sub>/MWh, correspondiente a las condiciones de la matriz eléctrica cubana (González-Díaz et al., 2024).

El sujeto del caso de estudio y diagnóstico inicial es el proyecto de desarrollo local Finca La Suiza, ubicado en la provincia Ciego de Ávila y dedicado al procesamiento de alimentos (lácteos, granos, viandas). El problema central diagnosticado es la alta vulnerabilidad productiva debido a interrupciones frecuentes del servicio eléctrico nacional, con episodios de varias horas que paralizan toda la operación.

El análisis de carga realizado durante un mes típico de operación a partir del registro detallado de potencia y horarios de operación de 20 equipos principales (motores, refrigeración, pasteurizador, etc.) ofrece un consumo eléctrico diario de 528,43 kWh, aplicando un coeficiente de simultaneidad de 0,70. El proyecto requiere un total de 40 paneles de 380 Wp (15,20 kWp), acoplado a un inversor híbrido SMA de 15 kVA con base en la irradiación solar local (5,28 kWh/m<sup>2</sup>/día). La energía anual generada es de 21280,00 kWh/año.

El análisis económico se basó en el método de estimación cuantitativo a partir del cual el ahorro financiero por desplazamiento de generación diésel se estimó como el combustible evitado por la sustitución de la operación de un generador de respaldo por energía fotovoltaica. El ahorro por reducción de compra de electricidad se calculó en función del costo evitado de la energía no consumida de la red. Se asumió que el precio del combustible diésel es de 1,0 USD/L, el 70% de la generación fotovoltaica se autoconsume instantáneamente y la tarifa eléctrica industrial promedio es de 0,10 USD/kWh. Las ecuaciones utilizadas fueron:

$$A_{(Econom\_Comb)} = E_{anual} \cdot C_{comb} \cdot P_{comb} \quad (1)$$

$$A_{(Econom\_Red)} = E_{auto\_consum} \cdot T_{elect} \quad (2)$$

Donde  $A_{(Econom\_Comb)}$  es el ahorro económico por desplazamiento de combustible diésel (USD/año),  $E_{anual}$  la energía anual generada (kWh),  $C_{comb}$  el consumo de combustible en la generación de electricidad (0,30 L/kWh),  $P_{comb}$  el precio del combustible diésel (USD/L),

$A_{(Econom\_Red)}$  el ahorro económico por reducción de compra de electricidad a la red (USD/año),  $E_{auto\_consum}$  la energía autoconsumida por la minindustria (kWh),  $T_{elect}$  la tarifa eléctrica industrial (USD/kWh).

La inversión se estimó a partir de una cotización referencial basada en precios de mercado internacional para equipos de similares características (paneles, inversor, estructura, balance de sistema “BOS” para sistemas fotovoltaicos). El análisis ambiental se realizó mediante el método cuantitativo para la determinación del ahorro de combustible fósil (combustible fósil evitado) y la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas). Las ecuaciones utilizadas fueron:

$$A_{comb} = E_{anual} \cdot F_{acf} \quad (3)$$

$$R_{CO2} = E_{anual} \cdot F_{rem} \quad (4)$$

Donde  $A_{comb}$  es el ahorro de combustible fósil o combustible fósil evitado (t combustible/año),  $R_{CO2}$  la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> o emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas (t CO<sub>2</sub>/año),  $F_{acf}$  el factor de ahorro de combustible fósil (0.000086 t/kWh),  $F_{rem}$  el factor de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (0.00075 t CO<sub>2</sub>/kWh).

En el análisis de impacto en el desarrollo local se utilizó un marco analítico basado en las dimensiones de la sostenibilidad y los lineamientos de la política de desarrollo local cubana (Sosa-González et al., 2020). El impacto del sistema fotovoltaico híbrido se evaluó en términos de:

- Resiliencia productiva (continuidad operativa, reducción de pérdidas por paradas).
- Autonomía y soberanía energética local (reducción de dependencia de la red nacional).
- Creación de capacidades (necesidad de capacitación para operación y mantenimiento).
- Alineación con políticas nacionales para su contribución a los objetivos del Decreto-Ley 345/2019 (Escobar-Mendoza et al. 2022).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sistema diseñado genera 21280,00 kWh anuales, lo que equivale a cubrir el 100% de la demanda eléctrica diurna de la minindustria en días de sol pleno. Este es el resultado más transformador. Como se observa en la Figura 1, el sistema híbrido actúa como un amortiguador frente a la intermitencia de la red.

La capacidad híbrida del inversor resuelve el problema central identificado relacionado con la alta vulnerabilidad productiva debido a interrupciones frecuentes del servicio eléctrico nacional. Mientras la red funciona, el sistema opera en modo de autoconsumo con inyección de excedentes. Durante un corte, su capacidad de formar una "isla eléctrica" (con soporte de baterías) evita la parálisis total. Esto convierte la energía de un costo variable en un activo de resiliencia, asegurando la producción de alimentos y la viabilidad económica del proyecto de desarrollo local (Ise, 2021).

En la tabla 1 se muestran los principales resultados del análisis económico realizado, en el cual se observa que a pesar de ser estimativos y sujetos a variaciones en los precios, revelan un impacto económico positivo sustancial. En este análisis es importante aclarar que el ahorro por diésel se materializa completamente solo si el sistema fotovoltaico evita la operación efectiva de un generador. El ahorro real en la factura eléctrica dependerá de la tarifa específica y el perfil de autoconsumo.

Aunque la inversión inicial para un sistema de estas características podría rondar los 15,000-20,000 USD (dependiendo de costos de importación e instalación), los ahorros estimados sugieren un periodo de recuperación de la inversión entre 2 y 3 años, considerado muy favorable para proyectos de energía. Este análisis económico, aunque preliminar, proporciona un argumento sólido para la toma de decisiones. La inversión no debe verse como un gasto, sino como la adquisición de un activo productivo que reduce costos operativos y mitiga riesgos (Abad-Cevallos and Zapata-Sánchez, 2024).

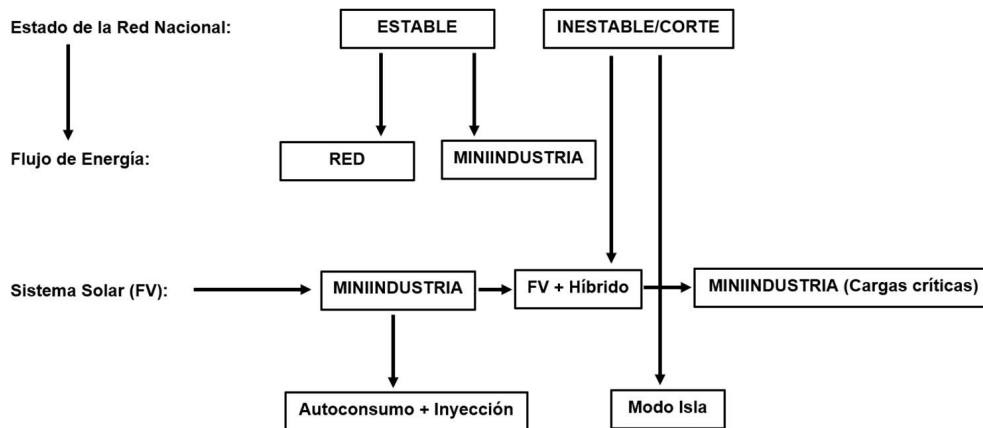


Figura 1. Esquema del impacto del sistema fotovoltaico híbrido en la continuidad productiva

**Tabla 1.** Estimación de ahorros económicos anuales y ambientales

Concepto	Valor estimado
Ahorro por desplazamiento de diésel (USD/año).	6,384.00
Ahorro por reducción de compra de electricidad en la red (USD/año).	1,490.00
Ahorro económico total anual (USD/año).	7,874.00
Combustible fósil evitado (t/año).	1,83
Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas (t CO <sub>2</sub> /año).	15,96

Los resultados ambientales son directos y cuantificables al demostrarse que el sistema evita la quema de 1,83 toneladas de combustible fósil y la emisión de 16 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales. A escala macro, la replicación de este modelo en todos los proyectos de desarrollo local existentes en Cuba representaría una contribución no marginal a los compromisos nacionales de mitigación del cambio climático y al cumplimiento del objetivo del 24% de generación con FRE para el año 2030 (Lino y Saez, 2022).

Este caso ejemplifica la generación distribuida como complemento necesario a los grandes parques solares. Mientras los parques aportan al sistema nacional, los sistemas en proyectos de desarrollo local resuelven problemas locales de calidad y confiabilidad del suministro, un aspecto crítico para el desarrollo territorial que a veces queda fuera del foco de la planificación energética centralizada (Di Pietro, 2022).

El análisis cualitativo revela impactos que trascienden los resultados cuantitativos alcanzados y se demuestran en los aspectos siguientes:

- Fortalecimiento de la autonomía local, debido a la reducción de la dependencia de insumos externos volátiles (combustible, electricidad), ganando autonomía en su proceso productivo.
- Creación de capacidades, de gran importancia para la instalación y mantenimiento del sistema, lo cual fomenta el desarrollo del capital humano técnico en el territorio.
- Sostenibilidad integral por la alineación de la dimensión económica (ahorro, productividad), social (empleo, capacitación) y ambiental (descarbonización), operacionalizando el concepto de desarrollo sostenible en la práctica.
- Atractivo para inversiones, debido a que un proyecto de desarrollo local con energía confiable y costos controlados es más atractivo para posibles alianzas económicas o financiamiento.

Este rol catalizador es la contribución principal del presente estudio, ya que el acceso a energía moderna y confiable es un facilitador clave para el desarrollo económico rural (Billi et al., 2018). En Cuba, este caso demuestra que los sistemas fotovoltaicos híbridos pueden ser una infraestructura para consolidar proyectos de desarrollo local más robustos, productivos y sostenibles.

## CONCLUSIONES

La implementación de un sistema fotovoltaico híbrido en el proyecto de desarrollo local Finca La Suiza resuelve el problema central de la intermitencia eléctrica, garantizando la continuidad productiva y transformando la inestabilidad energética de un factor de riesgo en un activo de resiliencia operativa.

Se generan beneficios económicos tangibles a través del ahorro por desplazamiento de generación diésel y reducción de la compra de electricidad, con un periodo de recuperación de la inversión estimado favorable (2-3 años), lo que responde al objetivo de evaluar el impacto económico.

El aporte ambiental es significativo al evitarse 1,83 t de combustible y 16 t de CO<sub>2</sub> anuales, alineando al proyecto con los objetivos nacionales de energía renovable y mitigación climática.

El sistema fotovoltaico cataliza el desarrollo local a través de su impacto integral al fortalecer la autonomía, fomentar capacidades técnicas y mejorar la sostenibilidad global del proyecto.

La relevancia del estudio radica en ofrecer un modelo analítico y evidencias concretas que vinculan la transición energética descentralizada con la agenda de desarrollo territorial de Cuba. Los resultados pueden asumirse como base para justificar la priorización de inversiones en energía solar como infraestructura crítica para el desarrollo. También pueden servir de guía para los planificadores de políticas energéticas y para el diseño de programas específicos de fomento en la generación distribuida del sector productivo rural.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAD-CEVALLOS, M. F.; ZAPATA-SÁNCHEZ, P. E.: “Los costos sustentables: una nueva dimensión dentro de la información contable en la construcción”. *Gestio et Productio*. Revista Electrónica de Ciencias Gerenciales, 6(1), 337-359, 2024, ISSN: 2739-0039. DOI: <https://doi.org/10.35381/gep.v6i1.100>
- ÁLVAREZ-PEÑA, M.; SARDUY-GONZÁLEZ, M.: “Las energías renovables para el desarrollo sostenible. Alternativas de financiamiento en Cuba”. *Revista Cubana De Finanzas Y Precios* 8(3), 68-79, 2024, ISSN: 2523-2967.

- Disponible en <https://observatorio.anec.cu/uploads/642984cd-c0de-4bec-81c0-c90a32a9d490.pdf>
- BILLI, M.; AMIGO, C.; CALVO, R.; URQUIZA, A.: “Economía de la Pobreza Energética ¿Por qué y cómo garantizar un acceso universal y equitativo a la energía?”. *Economía y Política*, 5(2), 35-65, 2018, ISSN: 13907921. DOI: <https://doi.org/10.15691/07194714.2018.006>
- CARDONA, D.; TAMAYO, J. A.; ESLAVA-GARZÓN, J. S.: “Hacia una matriz energética sostenible en Colombia. Una revisión sistemática de la literatura”. *Información tecnológica*, 35(5), 1-16, 2024, ISSN: 0718-0764. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642024000500001>
- CORREA-SOTO, J.; GONZÁLEZ-PÉREZ, S.; HERNÁNDEZ-ALONSO, Á.: “La gestión energética local: elemento del desarrollo sostenible en Cuba”. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(2), 59-67, 2017, ISSN: 2218-3620. Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n2/rus07217.pdf>
- DI PIETRO, S.: “Procesos de la transición urbana a sistemas autónomos descentralizados de energía renovable”. *Estudios demográficos y urbanos*, 37(3), 807-837, 2022, ISSN: 2448-6515. Disponible en <http://dx.doi.org/10.24201/edu.v37i3.2073>
- ESCOBAR-MENDOZA, L.; DE LA PAZ-PÉREZ, G. A.; HERRERA-PUPO, G.; DE LA PAZ-VENTO, G.: “Evaluación de opciones de inversión en eficiencia energética y fuentes renovables de energía en hoteles de Santa Lucía, Camagüey”. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 16(1), 1-7, 2022, ISSN: 1990-8830. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/1939/193970042005/193970042005.pdf>
- GÓMEZ-RODRÍGUEZ, M. A.; GÓMEZ-SARDUY, J. R.; LORENZO-GINORI, J. V.; FONTE-GONZÁLEZ, R.; GARCÍA-SÁNCHEZ, Z.: “Pronóstico de la generación eléctrica de sistemas fotovoltaicos. Un inicio en cuba desde la universidad”. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 253-265, 2021, ISSN: 2218-3620. Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n1/2218-3620-rus-13-01-253.pdf>
- GONZÁLEZ-DÍAZ, Y.; BENÍTEZ-CORTÉS, I.; GARCÍA-REINA, F.; MÁRQUEZ-PEÑAMARÍA, G.; PRIETO-MONTENEGRO, L. F.; CARRACEDO-FERNÁNDEZ, J.; ALDAMA-BARBACHÁN, D. G.; GALINDO-LLANES, P. G.: “Efecto del aditivo pentomuls 3c en la composición de los gases de combustión del petróleo crudo cubano”. *Revista Internacional de Biotecnología y Ciencias de la Vida*, 9(4), 2024, ISSN: 1390-9355. DOI: <https://doi.org/10.70373/RB/2024.09.04.3>
- ISE, M. A.; CLEMENTI, L. V.; CARRIZO, S. C.: “Modalidades pampeanas de transición energética: entre la incorporación de recursos renovables y la innovación social”. *Estudios Socioterritoriales*, 29, 79-79, 2021, ISSN: 1853-4392. DOI: <https://doi.org/10.37838/unicen/est.28-079>
- LINO, G.; Y SAEZ, M.: “Energías Renovables en América Latina y el Caribe para la Mitigación del Cambio Climático”. *La Saeta Universitaria Académica y de Investigación*, 11(2), 43-71, 2022, ISSN: 2709-6556. DOI: <https://doi.org/10.56067/saetauniversitaria.v11i2.354>
- MERLINSKY, M. G.: “Justicia ambiental y políticas de reconocimiento en Buenos Aires. Perfiles latinoamericanos”, 26(51), 241-263, 2018, ISSN: 0188-7653. DOI: <https://doi.org/10.18504/pl2651-010-2018>
- MORCILLO-VALENCIA, P. J.; VALDEZ-IBARRA, J. J.; MEDINA-ROBAYO, A. I.; ESTRADA-OLMEDO, C. A.: “Aplicaciones de Sistemas Biofotovoltaicos en Zonas Rurales: Potencial y Desafíos. Polo del Conocimiento”, 9(9), 1070-1082, 2024. ISSN: 2550 - 682X. DOI: <https://doi.org/10.23857/pc.v9i9.7982>
- PRESICCE, L.: “El periplo de la regulación del autoconsumo energético y generación distribuida en España: la transición de camino hacia la sostenibilidad”. *Revista Vasca de Administración Pública*, 13, 181-221, 2019, ISSN: 0211-9560. DOI <https://doi.org/10.47623/ivap-rvap.113.2019.06>
- RODRÍGUEZ-PONCE, Y.; GUARDIA-PUEBLA, Y.; CAMPS-MICHELENA, M.; RUIZ, L. A.; GARCÍA, E. S.: “Consumo de energía eléctrica y fuel oil en una empresa de productos cárnicos en Cuba”. *Revista Tayacaja* 3(2), 135 - 144, 2020, ISSN: 2617-9156. DOI: <https://doi.org/10.46908/riect.v3i2.120>
- SOSA-GONZÁLEZ, M.; RIQUELME-RIVERO, Y.; DIEZ-VALLADARES, O. R.: “Consideraciones sobre el desarrollo local”. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(4), 309-315, 2020, ISSN: 2218-3620. Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n4/2218-3620-rus-12-04-309.pdf>
- UREÑA-ERAZO, J. E.; MARTÍNEZ-PERALTA, A. J.: “Enfoque técnico para la implantación de sistemas híbridos de energías renovables: retos, posibilidades e implicaciones”. *Reincisol.*, 3(5), 1428-1446, 2024, ISSN: 2953-6421. DOI: [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(5\)1428-1446](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(5)1428-1446)
- VARGAS SIERRA, J. F.: “Análisis Comparativo de Generación Energía Fotovoltaica entre Paneles Solares Fijos Versus Paneles Automatizados”. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 9242-9257, 2024, ISSN: 2707-2215. DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6.15602](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15602)
- ZIRUFO-BRIONES, B. V.; Y PELEGRÍN-ENTENZA, N.: “Enfoques para caracterizar modelos de desarrollo local que promueven el desarrollo económico, social y ambiental de regiones y comunidades”. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 9(1), 191-210, 2023, ISSN: 2528-7842. Disponible en <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/3049/3528>