

(05-010) - ASSESSMENT AND PROPOSAL FOR IMPLEMENTATION OF ENERGY COMMUNITIES ON CARIBBEAN ISLANDS: DOMINICAN REPUBLIC APLICATION

Castillo Tapia, Razziel Starling ¹; Guerrero Liquet, Guido Camilo ¹; Faxas Gúzman, Juan Gabriel ²; García Cascales, María Socorro ¹; Molina García, Angel ¹

¹ UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA (UPCT), ² PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA MADRE Y MAESTRA (PUCMM)

Within the framework of renewable energy generation close to people. Energy communities are an innovation that allow a structure for the generation, production, management and consumption of energy, collectively, bringing citizens increasingly closer to the electricity industry. Thanks to various models, people can go from being consumer users to being prosumer partners among themselves, as self-producers, facing major challenges of sustainable development, such as energy poverty and decarbonization for a fair and renewable energy transition.

We analyze energy communities in Caribbean countries, and we focus specifically on the Dominican Republic, proposing a model for implementing energy communities using photovoltaic solar energy. The Caribbean area is in the same path of strong hurricanes and storms. It is necessary that the distribution system of these islands has sufficient resilience against atmospheric phenomena that cause blackouts.

The Energy communities reduce the costs of energy purchases, reduce subsidies allocated to different lines of consumption, collaborate with the reduction of the carbon footprint and increase resilience, especially in rural and sub-urban areas, in some cases without access to the state electrical grid

Keywords: Energy Communities; Energy poverty; Auto Producers; Photovoltaic Solar Energy (PV); Islands; Resilience.

EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN ISLAS DEL CARIBE: APLICACIÓN REPUBLICA DOMINICANA.

En el marco de la generación renovable de energía cercana a las personas. Las comunidades energéticas son una innovación que permiten una estructura de generación, producción, gestión y consumo de energía, de manera colectiva, acercando cada vez más a los ciudadanos con la industria eléctrica. Gracias a diversos modelos, las personas pueden pasar de ser usuarios consumidores, a ser socios prosumidores entre sí mismos, como auto productores, enfrentando grandes desafíos del desarrollo sostenible, como la pobreza energética y la descarbonización para una transición energética justa y renovable.

Analizamos las comunidades energéticas en países del caribe, y nos centramos específicamente en República Dominicana, proponiendo un modelo de implementación de comunidades energéticas utilizando energía solar fotovoltaica. La zona del Caribe, se encuentra en el mismo trayecto de fuertes huracanes y tormentas. Es necesario que el sistema de distribución de estas islas cuente con suficiente resiliencia ante fenómenos atmosféricos que provoquen apagones.

Las comunidades energéticas apaciguan los costos de compra de energía, reducen los subsidios destinados a los diferentes renglones del consumo, colaboran con la reducción de la huella de carbono y aumentan la resiliencia, sobre todo en zonas rurales y sub urbanas, en algunos casos sin acceso a la red eléctrica estatal.



©2024 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Palabras clave: Comunidades Energéticas; Pobreza energética; Auto Productores; Energía solar fotovoltaica; Islas; Resiliencia.

Correspondencia: Msc. Razziel S. CastilloTapia, Dpto. Electrónica, Tecnología de Computadoras y Proyectos, Universidad Politécnica de Cartagena, Plaza del Hospital, nº1 - 30202 (Murcia)

Agradecimientos: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA (UPCT). MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA REPÚBLICA DOMINICANA (MESCYT). MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA (MEM).

1. Introducción

Desde un contexto globalizado sobre la transición energética, donde cada vez nuevas formas de aprovechamiento energético surgen a todos los niveles. Las comunidades energéticas juegan un papel protagonista en cuanto a la innovación de la autoproducción, que promete combatir los desafíos energéticos en regiones como el Caribe, donde la alta dependencia de combustibles importados y la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, hace que este tipo de implementaciones sean oportunas, y aumenten significativamente la resiliencia y la seguridad energética.

Las Comunidades Energéticas se constituyen como proyectos energéticos locales, que dan impulso hacia la transición energética que busca salirse de la era centralizada desde arriba hacia abajo, y que da prioridad a este tipo de proyectos democráticos y de explotación sostenible utilizando energía renovable de manera descentralizada. (Wirth, 2014).

Este artículo, se basa en la implementación de Comunidades Energéticas mediante energía solar fotovoltaica en la región del Caribe, específicamente en países insulares. Se consideran las principales islas del caribe debido a su tamaño. El país que sirve de modelo para la evaluación de la implementación de comunidades energéticas es República Dominicana, ubicado dentro de la isla "La Hispaniola", que comparte con el vecino país Haití.

A partir de la literatura disponible, basado en datos históricos y proyecciones, se evalúa el caso de dicho país, donde se toman en cuenta aspectos burocráticos, crecimiento de las energías renovables a todas las escalas, y los principales desafíos para la implementación de comunidades energéticas locales, se recomienda un modelo de implementación que se ajuste a las necesidades y a las condiciones actuales.

Figura 1 Principales países insulares del Caribe.



Fuente: Elaboración propia.

Una demostración de la vulnerabilidad que tienen las islas del Caribe en cuanto a eventos climatológicos y el impacto que tienen en la seguridad energética, que pone a prueba la

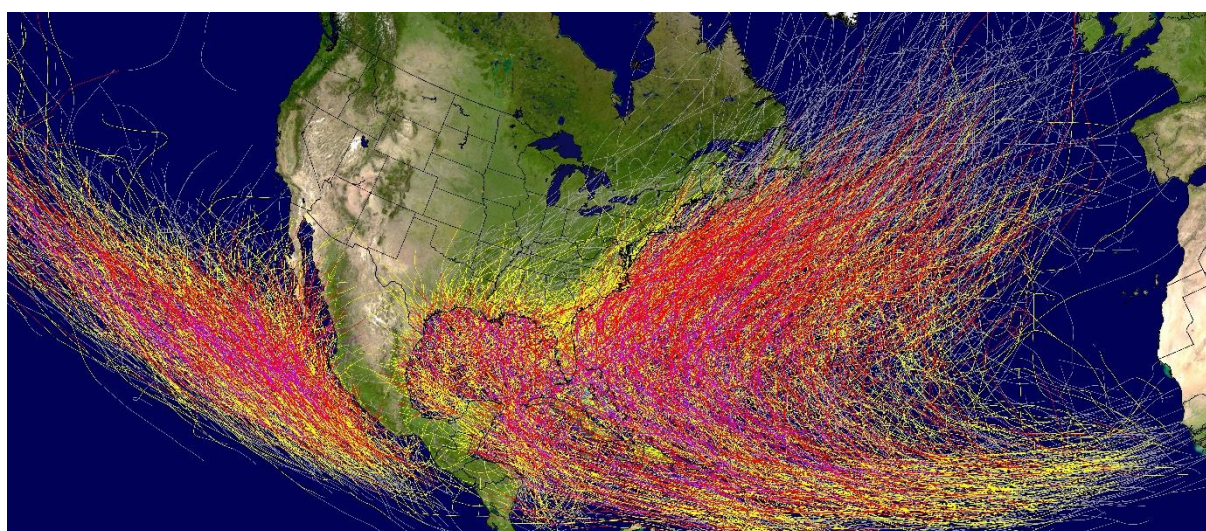
resiliencia de los sistemas de distribución, ha sido el huracán María en septiembre de 2017 en la isla de Puerto Rico, donde además de otros importantes estragos, hubo un gran apagón debido al colapso de la red eléctrica, más de 472.000 casas fueron destruidas y más de 90.000 familias quedaron sin techo. La población quedó a oscuras durante más de cuatro meses y todavía en 2018 existían 50.000 hogares sin electricidad.(Rodríguez Rivera, 2018)

Tabla 1. Islas más grandes del Caribe Central

Islas Más Grandes	Tamaño (km ²)
Cuba	109.884
La Hispaniola	75.942
Jamaica	10.991
Puerto Rico	9.000

Nota: el resto de islas son de un tamaño muy inferior a estas y están alejadas del Caribe Central.
Fuente: (International Renewable Energy Agency, 2024)

Figura 2 Trayectoria de huracanes y tormentas en el caribe 1949-2018

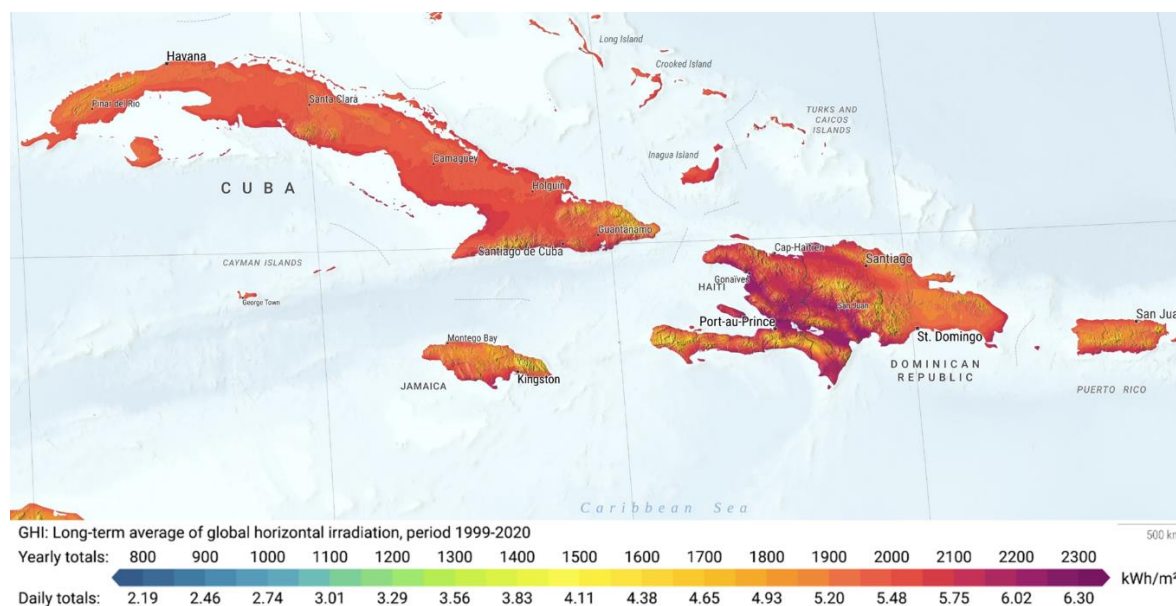


Fuente: Recuperado de (NOAA, 2017)

Como se muestra en la figura 2, La mayoría de ciclones tropicales, que se han formado en las costas de África Occidental, han llegado a convertirse en huracanes y tormentas que atraviesan directamente a las islas del caribe, con probabilidades de desvío hacia el norte luego de pasar cerca del océano atlántico.

Entre los objetivos de este trabajo se encuentran, verificar el concepto de comunidades energéticas, estudiar el caso de República Dominicana e identificar las oportunidades que tiene, de aprovechar e implementar algún modelo de comunidades energéticas locales mediante el uso de energía renovable, específicamente solar fotovoltaica. Este trabajo podría ser el punto de partida de una investigación más profunda, donde se planteen importantes problemas de decisiones en base a la implementación de las comunidades energéticas. Es de sumo interés tocar aspectos sociales, ambientales, políticos y económicos. Los resultados deben también aportar positivamente al desarrollo de las comunidades energéticas en los demás países de la región.

Figura 3 Insolación anual de los principales países de la región del Caribe 1999-2020



Fuente: Recuperado de (Solargis, 2021)

2. Metodología y/o Caso de estudio

Para evaluar la implementación de comunidades energéticas en islas del Caribe, se utiliza como caso de estudio la situación actual de República Dominicana, la metodología se basa en la revisión de la literatura. Con el objetivo de realizar una buena revisión de la literatura, esta evaluación consideró las publicaciones relevantes de las principales bases de datos utilizadas para la publicación de investigaciones científicas, así como la información nacional y regional al alcance del país utilizado como modelo. A continuación, se muestra el paso a paso de la misma.

Paso 1: Se define cual será la fuente de la información, en función de los medios a los que se pueda acceder y a los objetivos del trabajo dentro del ámbito de estudio.

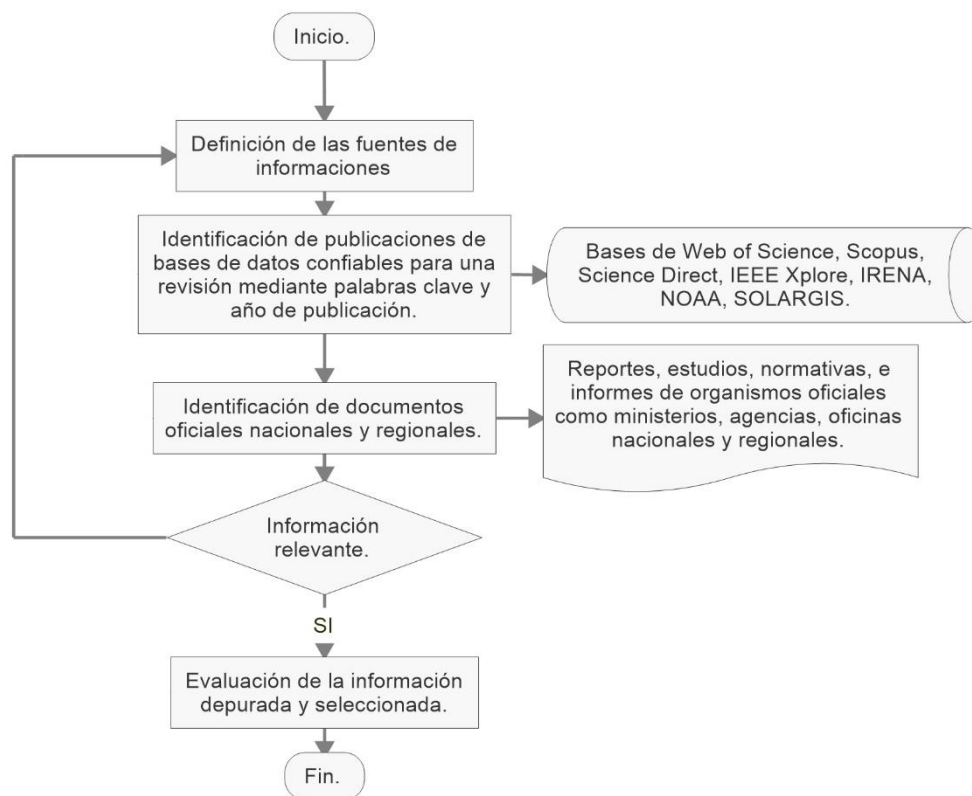
Paso 2.: Se identifican las publicaciones en bases de datos científicas y académicas, utilizando las palabras clave sobre las comunidades energéticas con énfasis en el caribe, tomando en cuenta el año de publicación que varía entre 2014 y 2023, sin embargo, en algunos casos se muestran datos históricos desde 1949.

Paso 3: Se identifican los documentos de carácter nacional y regional, emitidos por instituciones oficiales y organismos regionales, los mismos consisten en informes, reportes, estadísticas gubernamentales relevantes, leyes, normas. De manera que se puedan determinar las condiciones actuales del sector renovable que den participación a las comunidades energéticas.

Paso 4: Luego de identificar la información al alcance, se procede a depurar y a seleccionar cual será la información que utilizaremos para evaluar, si la información no es relevante, se vuelvo al inicio.

Paso 5: Una vez depurada y seleccionada la información, se procede a evaluar los aspectos más relevantes en función de los objetivos del trabajo, estos resultados permiten seleccionar el modelo de comunidades energéticas propuesto.

Figura 4 Flujograma de la metodología seleccionada revisión de la literatura.



Fuente: Elaboración propia con datos de (Lazdins et al., 2021)

3. Antecedentes.

3.1 Caso de Adjuntas Puerto Rico

Luego del huracán María, el cual provocó que los portorriqueños durasen varios meses sufriendo de apagones prolongados, la gente decidió emprender iniciativas energéticas sostenibles para generar su propia electricidad, las comunidades rurales fueron las que más sufrieron los efectos y han sido las que han tomado la iniciativa, llevando a cabo proyectos comunitarios de microrredes con energías renovables. Las microrredes son sistemas resilientes con capacidad de alimentar cargas al usuario, cuando la red está disponible normalmente se usan conectadas a la red para inyectar excedentes. (Ferrari et al., 2023)

En 2023 la comunidad de Adjuntas, Puerto Rico, Instaló dos microrredes basadas en energía solar fotovoltaica, y dos grandes almacenes de baterías, la instalación se realizó en la plaza del pueblo, y proporciona energía confiable para sus habitantes y para 14 negocios, esta microrred funciona conectada a la red. (Ferrari et al., 2023) este caso puede ser un modelo para la implementación formal de una comunidad energética, las instalaciones son de 75 kWdc y 98 kWdc respectivamente.

3.2 Caso de Sabana Real República Dominicana

En 2023, se construyó una Microrred, alimentada por energía renovable, mediante una inversión de más de 2.000.000 USD, con apoyo de la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) y la Unión Europea. El proyecto alimenta 225 comunitarios distribuidos en 81 viviendas, 11 comercios y dos iglesias. La instalación tiene una potencia de 55.2 kWp instalados, y 245.7 kWh de almacenamiento, sin embargo, es bueno destacar, que la

comercialización de esta energía se lleva cabo a través del pago regular a la Empresa Distribuidora del Sur (EDESUR), y no entre los comunitarios ni con ningún tipo de mecanismo de cooperativa o asociación. (Dominicana., 2023)

4. Comunidades Energéticas Renovables

Antes de hablar del concepto de comunidades energéticas es bueno aclarar el término de comunidades. Una comunidad podría definirse como un grupo de personas que comparten ciertos intereses, estos pueden ser culturales, religiosos, sociales, incluso pueden darse en espacios en común donde los individuos interactúan y crean una identidad única. Sin embargo, las comunidades también son dinámicas y van cambiando con el tiempo, de manera que pueden clasificarse dependiente de los intereses más fuertes, pueden ser científicas, educativas, rurales, etc. (Chamorro et al., 2021)

Las comunidades energéticas renovables, son entidades que generan localmente su propia energía, pueden participar en cualquier segmento o en todos los de la cadena de suministro de energía, no están obligatoriamente comprometidas a satisfacer toda la demanda de los usuarios, pero deben ser accesibles para hogares vulnerables y sus socios pueden participar desde el consumo hasta el almacenamiento de la energía, los socios pueden ser individuos, empresas, autoridades, o incluso una combinación de diferentes tipos de individuos. (Parreño-Rodríguez et al., 2023) Es bueno aclarar, que una comunidad energética, puede funcionar con una microrred, pero no siempre una microrred es necesariamente o está constituida como una comunidad energética, tales como los casos mencionados anteriormente, que no cuentan con una normativa que constituya una comunidad energética renovable, aunque se haya creado una microrred donde se comparta energía.

4.1 Caso de Estudio

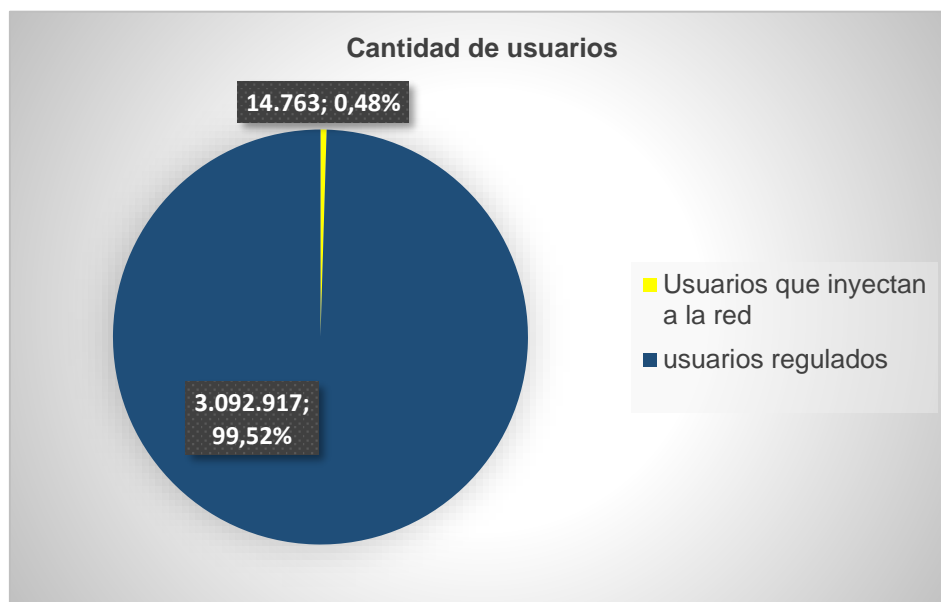
República Dominicana, es un país del Caribe que se encuentra dentro de la isla "La Hispaniola", esta isla es compartida con el vecino país Haití, ambos Estados soberanos e independientes. Sin embargo, República Dominicana ocupa tres cuartas partes de la isla, la cual es la segunda isla más grande del Caribe en extensión territorial después de Cuba. La temporada ciclónica en el país se extiende aproximadamente por 6 meses, desde el primero de junio, al 30 de noviembre, cada año. Es un país que se encuentra entre los diez países más afectados por el cambio climático, no se ha explotado hasta el momento ningún yacimiento de combustibles fósiles, y no cuenta con exportación e importación de energía eléctrica con otros países. Las temperaturas anuales sobrepasan los 18°C durante todo el año. (Oficina Nacional de Estadística ONE, 2021).

El sector eléctrico dominicano, ha enfrentado grandes desafíos desde sus inicios, en 1928 se fundó formalmente, la Compañía Eléctrica de Santo Domingo, una empresa de capital extranjero procedente de Estados Unidos, fue aquí donde comenzó a funcionar el Sistema Eléctrico Nacional, posteriormente el gobierno dominicano decidió en 1955 comprar la compañía y crear la Corporación Dominicana de Electricidad (CDE), responsable de mantener, extender y generar la energía eléctrica del país, de manera integrada, desde esa fecha el país ha lidiado con el problema del acceso a la electricidad, la generación adicional, el déficit, y las pérdidas de las distribuidoras que fueron creadas por regiones, Edeeste, Edesur, y Edenorte, empresas distribuidoras encargadas de suministrar de electricidad a la población, que fueron traspasadas al sector privado en 1999. (López San Pablo, 2016)

Posteriormente las empresas distribuidoras volvieron a caer en manos del estado, ya que el sector privado no se comprometía a sostenerlas, por alto estado deficitario. Hoy en día sigue estando en manos del Estado dominicano, pero el sector eléctrico es regido por el Ministerio de Energía y Minas, así como lo establece la ley no. 100-13.

República Dominicana, es un país privilegiado en cuanto al potencial de aprovechamiento de fuentes renovables de energía, en los últimos años ha tenido un aumento significativo en cuanto a la utilización de estos recursos para la generación eléctrica. La ley vigente No. 57-07 Sobre Incentivo y Fomento a las Energías Renovables, ha provocado que desde el año 2008, donde fue emitido su reglamento a través del decreto no. 202-08. Pero no fue hasta el año 2015, donde comenzó a verse un ascenso realmente importante año tras año de la capacidad instalada que pasó de 85 MW en dicha fecha, a 1.126 MW en 2023. Del mismo modo, la energía aportada fue de menos de 1.000 GWh en 2015 (Comisión Nacional de Energía CNE, 2022) a 3.614.33 GWh en 2023 (Viceministerio de Energía., 2024) Recientemente el reglamento de la ley ha sido actualizado mediante el decreto no. 65-23, donde la mayoría de los beneficios aún permanecen intactos.

Figura 5 Usuarios regulados vs usuarios que inyectan a la red en 2023



Nota: Elaboración propia, Fuente: (Comisión Nacional de Energía CNE., 2024)

En la figura 5 se puede apreciar como la cantidad de usuarios que inyectan sus excedentes a la red, son todavía insignificantes para la cantidad de usuarios existentes, que retiran energía de las distribuidoras estatales en todo el país. Se debe considerar que, dependiendo del tipo de comunidad energética, que por lo regular se conectan a la red, debería haber un mecanismo especial para que estos proyectos inyecten sus excedentes a la red como lo hacen actualmente los usuarios regulados. Es bueno mencionar que el objetivo de las comunidades energéticas no es afectar a las distribuidoras, sino todo lo contrario. La energía que se genera a través de los proyectos comunitarios, es una energía que no tiene que comprarse en el mercado mayorista, ya que se ha generado mediante fuente renovable de energía.

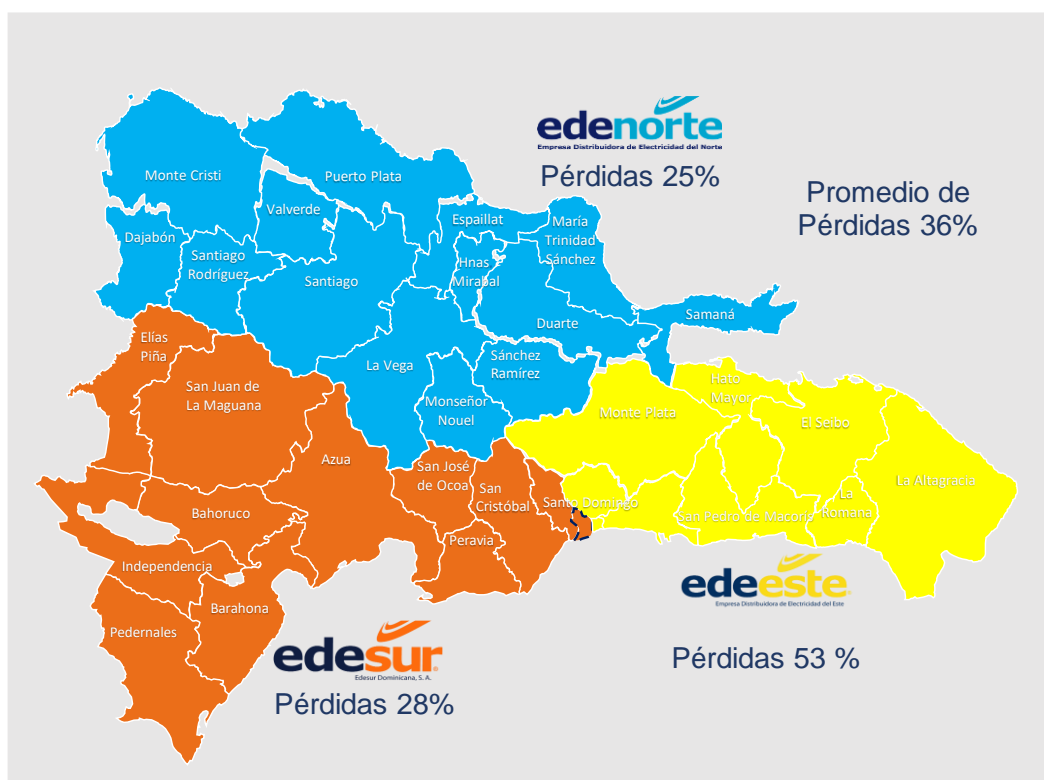
La generación distribuida de energía renovable en República Dominicana se permite a través de dos reglamentos, que son derivados de la ley no.57-07, ellos son: el Reglamento de Interconexión Generación Distribuida, y el Reglamento de Medición Neta. Ambos vigentes desde el año 2012. La generación distribuida ha pasado de tener 112 usuarios que inyectaban a la red de distribución en 2012, a tener 14.763 en 2023 (Comisión Nacional de Energía CNE., 2024) Los mismos aportan más de 400 MW de capacidad instalada. A pesar de esos avances, los reglamentos mencionados en el párrafo anterior no permiten la comercialización de energía entre usuarios, por lo que la generación distribuida por el momento no da paso a aplicaciones de comunidades energéticas locales que estén conectadas a la red y que necesiten compartir su energía.

República Dominicana es un país que genera el 84.89% de la energía eléctrica con combustibles fósiles, y solo el 15.11% proviene de fuentes renovables. (La meta según la ley no. 57-07 es de lograr un 25% a 2025, mientras que los escenarios sobre la expansión de la demanda indican que, aun considerando la generación térmica convencional, es perfectamente posible que a 2030 se cumpla el 30% de la generación a partir de fuentes renovables. (Comisión Nacional de Energía CNE, 2022)

La ley General de Electricidad no 125-01 define a las cooperativas eléctricas como entidades organizadas bajo la ley que rige el Sistema Cooperativo Nacional cuya función principal es la de generación, distribución y comercialización de la energía eléctrica en áreas rurales y suburbanas utilizando recursos energéticos renovables del territorio nacional, independizándose del sistema regulado. Por lo tanto, para relacionar el concepto de comunidades energéticas en el marco cooperativo, se limita a comunidades rurales y se impide la aplicación de los incentivos de la ley no 57-07 a otro tipo de comunidades energéticas que pudieran proponerse.

En República Dominicana, existen 4.421.743 de hogares, distribuidos en toda la geografía nacional, de ese total existen 3.693.170 hogares ocupados, 719.502 desocupados y 9.071 hogares colectivos, es decir lugares donde viven varias familias. Estos hogares deben ajustarse a una población de 10.771.504 habitantes, donde 5.442.517 son mujeres y 5.328.987 son hombres (Oficina Nacional de Estadística, 2023) los 9.071 hogares colectivos nos indican que hay un potencial a nivel poblacional de compartir energía en proyectos colectivos.

Figura 6 Mapa de pérdidas por zona de distribución de las principales distribuidoras estatales año 2023.



Nota: Elaboración propia, Fuente: (Ministerio de Energía y Minas de la República Dominicana., 2024)

En República Dominicana, uno de los grandes desafíos a nivel distribuido, es reducir el nivel de pérdidas que año tras año se convierte en un hito no siempre lograble, tras intentar

abastecer de energía a la mayoría de la población, y al mismo tiempo lidiar con el aumento natural de la demanda nacional de energía, muchas veces la cantidad de energía que se factura es muy distinta a la que se sirve a la población para cubrir las necesidades.

En diciembre del año 2023, tanto en mercado de contratos, como en mercado spot, las distribuidoras compraron 18,978 GWh, es decir 2.021 GWh más que el año anterior. Sin embargo, solo facturaron 12.152.4 GWh y solo se cobraron 11.579,8 GWh. La diferencia entre lo que se compró y se facturo, equivale a 6.825,6 GWh. el índice de pérdidas promedio del año 2023 ronda el 36% (Ministerio de Energía y Minas de la República Dominicana., 2024)

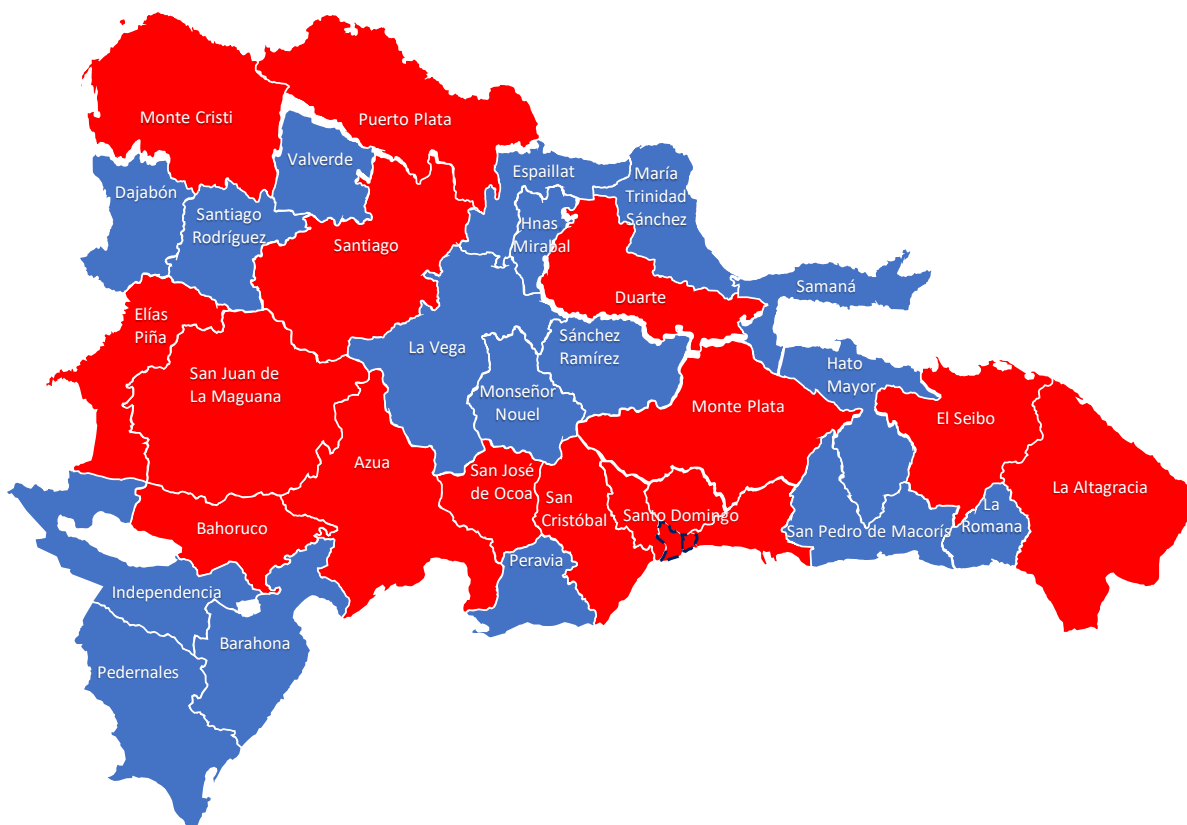
Tabla 2 15 provincias con más hogares sin acceso a la red eléctrica estatal.

Provincia	Cantidad de hogares	Hogares sin acceso a la red eléctrica	%
La Altagracia	170.732	24.828	30,9%
Santo Domingo	934.478	8.458	10,5%
Barahona	61.481	3.193	4,0%
Azua	75.109	2.860	3,6%
El Seibo	34.784	2.857	3,6%
San José de Ocoa	25.777	2.655	3,3%
Elías Piña	18.892	2.631	3,3%
Distrito Nacional	363.153	2.559	3,2%
Monte Plata	71.929	2.319	2,9%
Santiago	374.098	2.260	2,8%
San Juan	81.574	2.236	2,8%
Puerto Plata	124.053	2.126	2,6%
Duarte	109.774	1.881	2,3%
San Cristóbal	221.397	1.784	2,2%
Monte Cristi	44.979	1.615	2,0%
Total	2.712.210	64.262	2,4%

Fuente: (Oficina Nacional de Estadística, 2022)

De una lista de más de 80.000 hogares sin acceso a la red eléctrica pública (Oficina Nacional de Estadística, 2022) en la tabla 2 se muestran las 15 provincias con mayores porcentajes sin acceso al servicio. Entre estas provincias se encuentra el gran Santo Domingo que aloja en sí mismo al Distrito Nacional. La ciudad de Santiago, la cual es la segunda ciudad del país, y la provincia La Altagracia que irónicamente presenta los porcentajes más altos de no acceso al tendido eléctrico, siendo la provincia que aloja a Punta Cana, el complejo turístico más importantes del país. Sin embargo, cabe aclarar que, en esta zona, existen varios sistemas de distribución aislados de la red estatal, aunque como vemos en la figura 6, esta provincia se encuentra en la zona de concesión de Edeeste, la cual es la mayor en índice de pérdidas.

Figura 7 provincias de la República Dominicana



Nota: se marcan con color rojo las 15 provincias con mayor porcentaje de no acceso al tendido eléctrico. Fuente: Elaboración propia.

4.2 Modelo de implementación propuesto

Tabla 3 Principios que definen y rigen las comunidades energéticas

Características clave	Descripción
Participación Comunitaria	Los proyectos comunitarios deben cumplir con beneficios sociales, económicos y ambientales en el área local donde se implementen. Los beneficios deben ser compartidos entre todos los miembros, pero todos deben tener algún tipo de participación y deben cumplir roles y responsabilidades.
Participación Abierta	La membresía debe estar abierta a todos los miembros de la comunidad local que cumplan las condiciones y deseen formar parte.
Gobernanza Democrática	La comunidad debe ser gobernada por los miembros u socios de la misma, y las empresas que participen no deben tomar control de la comunidad.

Apoyo Institucional	Se debe tener en cuenta la participación profesional, e incentivar las relaciones con temas y proyectos a fines a la comunidad energética.
Energía Renovable Descentralizada con Tecnologías Innovadoras.	Los proyectos de comunidades energéticas deben aprovechar las tecnologías más resilientes e innovadoras, las tecnologías aisladas o las microredes son enfoques prometedores.

Fuente: (Ambole et al., 2021)

Analizando los datos previos, se toma en cuenta la tabla 3 para la elaboración de una propuesta de implementación de comunidades energéticas en República Dominicana, el modelo presentado a continuación supone las características de la región y la situación actual de dicho país.

1. **Identificación de Comunidades Potenciales:** Debido a la gran cantidad de hogares que no cuentan con acceso a la red eléctrica pública, y a los miles de hogares colectivos en República Dominicana, se toma en cuenta dicha condición de manera prioritaria, entendiendo que se acciona contra la pobreza energética. Sin embargo, esto no limita a los demás territorios que no tengan los mismos porcentajes de no acceso a la red.
2. **Tecnología:** Ya que el recurso solar es una fuente bastante madura en el país, se sugiere aprovechar al máximo las soluciones en el área de la energía solar fotovoltaica, dando lugar a proyectos de comunidades energéticas conectadas a la red y también aisladas. Para ambas se recomienda la utilización de sistemas de acumulación con baterías.
3. **Campañas Educativas:** Como las comunidades energéticas son algo nuevo para este país, es bueno que se realicen campañas y talleres sobre sus usos y beneficios, pero también de sus responsabilidades. Estos pueden ser incentivados por las autoridades competentes, promotoras del uso racional de la energía, pero también por los individuos interesados en la realización de la comunidad.
4. **Asignación de Roles y Responsabilidades:** Los individuos que formen parte de la comunidad deben realizar una jerarquía donde cada quien asuma un rol para el buen funcionamiento. Debe haber un responsable en el ámbito legal, comercial, técnico, social, y debe haber alguien encargado de la relación de la comunidad con las empresas distribuidoras que son las dueñas de las redes eléctricas nacionales, esto último para las comunidades conectadas a la red.
5. **Cooperativas Eléctricas:** Aprovechamiento de la normativa actual y posible actualización de manera que no solo sean aplicada a comunidades aisladas, sino que también puedan considerarse las comunidades locales conectadas a la red, así como la diversificación de los participantes de la comunidad.
6. **Infraestructura:** Utilización de techos tanto privados como públicos para la instalación de placas solares en comunidades locales, pueden utilizarse techos individuales, pero también techos centralizados para abastecer una comunidad local, esto puede hacerse en espacios deportivos, clubes, iglesias, escuelas etc.

7. **Monitoreo y Control:** Sistemas de monitoreo, a cargo de empresas que ofrezcan servicios profesionales a las comunidades. Estas empresas se encargan únicamente de la parte técnica de la comunidad

5. Resultados Preliminares

Tabla 4 Resultados obtenidos

Tema	hallazgos relevantes
Pérdida de energía en el sistema de distribución estatal	Las pérdidas por distribución promedian el 36% para el año 2023, de las tres principales distribuidoras, Edeeste es la que más pérdidas obtiene con un 38.8%
Acceso a la red eléctrica estatal	Existen 80.000 hogares que no cuentan con acceso a la red eléctrica estatal. Sin embargo, es bueno mencionar que hay zonas como la Altagracia, donde existen sistemas aislados privados.
Normativa	La ley No. 57-07 solo brinda oportunidades para las comunidades energéticas aisladas y no existe ningún tipo de disposición normativa para las mismas.
Antecedentes	No existen comunidades energéticas formalmente constituidas en República Dominicana.
Usuarios conectados a la red como auto productores	Existen 14.763 usuarios conectados a la red, que inyectan sus excedentes como auto productores, y que representan menos del 1% de los usuarios de las distribuidoras que son 3.092.717
Riesgo atmosférico	República Dominicana se encuentra en el mismo centro del caribe, por lo que es un país de alto riesgo de huracanes y tormentas.
Condiciones de insolación	Es un país privilegiado en la zona con el recurso solar ya que cuenta con más de 5,3 Horas solares pico.
Oportunidad de implementación de comunidades energéticas renovables	Actualmente existen 90.000 hogares colectivos que pueden ser considerados para la creación de comunidades tanto aisladas como conectadas a la red.

Fuente: Elaboración propia.

6. Conclusiones.

Este trabajo, ha cumplido con los objetivos establecidos, verificando el concepto de comunidades energéticas en la región del Caribe, estudiando el caso práctico de República Dominicana, identificando las oportunidades de aprovechar e implementar modelos de comunidades energéticas mediante el uso de energía renovable, específicamente la energía solar. Hemos demostrado la relevancia que tiene la aplicabilidad de las comunidades como solución para aumentar la resiliencia y combatir la pobreza energética en países vulnerables a los efectos del cambio climático. Como aporte, este trabajo radica en una aplicación metodológica que permite obtener un diagnóstico específico sobre la aplicabilidad de las comunidades energéticas. Los resultados indican que es oportuno el desarrollo de políticas y regulaciones especiales para promover el desarrollo de comunidades energéticas renovables en la región.

7. Referencias Bibliográficas

- Ambole, A., Koranteng, K., Njoroge, P., & Luhangala, D. L. (2021). A review of energy communities in sub-saharan africa as a transition pathway to energy democracy. En *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Número 4, pp. 1-19). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su13042128>
- Chamorro, H. R., Yanine, F. F., Peric, V., Diaz-Casas, M., Bressan, M., Guerrero, J. M., Sood, V. K., & Gonzalez-Longatt, F. (2021). Smart Renewable Energy Communities - Existing and Future Prospects. *2021 IEEE 22nd Workshop on Control and Modelling of Power Electronics, COMPEL 2021*. <https://doi.org/10.1109/COMPEL52922.2021.9646018>
- Comisión Nacional de Energía CNE. (2022). *Plan Energético Nacional 2022-2036*. <https://www.cne.gov.do/documentos/plan-energetico-nacional-2022-2036/>
- Comisión Nacional de Energía CNE. (2024). *Generación Distribuida en el Programa de Medición Neta 2023*. <https://www.cne.gov.do/documentos/medicion-neta-documentos/>
- Ferrari, M., Olama, M., Sundararajan, A., Chen, Y., Ollis, B., Liu, G., & Arellano, C. (2023). Networked Microgrids for Improved Resilient Operation: A Case Study in Adjuntas Puerto Rico. *2023 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Latin America, ISGT-LA 2023*, 150-154. <https://doi.org/10.1109/ISGT-LA56058.2023.10328283>
- International Renewable Energy Agency, T. (2024). *Sustainable bioenergy potential in Caribbean small island developing states*. www.irena.org
- Lazdins, R., Mutule, A., & Zalostiba, D. (2021). PV energy communities—challenges and barriers from a consumer perspective: A literature review. En *Energies* (Vol. 14, Número 16). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/en14164873>
- López San Pablo, M. A. (2016). *La privatización y el marco regulatorio: una evaluación de la liberalización del sector eléctrico en la República Dominicana* [Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)]. <https://addi.ehu.es/handle/10810/19591>
- Ministerio de Energía y Minas de la República Dominicana. (2023). *Electrificación Rural En Sabana Real Beneficia A Más De 225 Pobladores; Con Inversión De Rd\$40 Millones*. Electrificación Rural En Sabana Real Beneficia A Más De 225 Pobladores; Con Inversión De RD\$40 MILLONES. <https://mem.gob.do/sala-informativa/noticias/electrificacion-rural-en-sabana-real-beneficia-a-mas-de-225-pobladores-con-inversion-de-rd40-millones/>
- Ministerio de Energía y Minas de la República Dominicana. (2024). *Informe de Desempeño Empresas Eléctricas Estatales período enero-diciembre 2023*. <https://mem.gob.do/category/sector-electrico/informe-de-desempeno/>

- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2017). *Tropical Cyclone Tracks data from 1949 in the Pacific, from 1851 in the Atlantic*. https://www.nhc.noaa.gov/climo/images/1851_2017_allstorms.jpg.
- Oficina Nacional de Estadística. (2022). *Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples*.
- Oficina Nacional de Estadística. (2023). *Informe Básico del X Censo Nacional de Población y Vivienda de la República Dominicana*.
- Oficina Nacional de Estadística ONE. (2021). *División Territorial 2020*. <https://www.one.gob.do/media/s5gdl00n/divisi%C3%B3n-territorial-2020-t.pdf>
- Parreño-Rodríguez, A., Ramallo-González, A. P., Chinchilla-Sánchez, M., & Molina-García, A. (2023). Community energy solutions for addressing energy poverty: A local case study in Spain. *Energy and Buildings*, 296. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.113418>
- Rodríguez-Rivera L.E. (2018). La protección de derechos humanos como imperativo ante la coyuntura de desastres naturales y desigualdad socioeconómica: Mirada a Puerto Rico tras el huracán María. *Revista Jurídica de la Universidad de Puerto Rico*, 87. <https://derecho.uprrp.edu/revistajuridica/2018/06/15/la-proteccion-de-derechos-humanos-como-imperativo-ante-la-coyuntura-de-desastres-naturales-y-desigualdad-socioeconomica-mirada-a-puerto-rico-tras-el-huracan-maria/>
- Solargis. (2021). *Solar Resource Map © 2021* . <https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/north-america>
- Viceministerio de Energía. (2024). *Energías Renovables (EERR) 2023*.
- Wirth, S. (2014). Communities matter: Institutional preconditions for community renewable energy. *Energy Policy*, 70, 236-246. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.03.021>

**Comunicación alineada con los
Objetivos de Desarrollo Sostenible**

