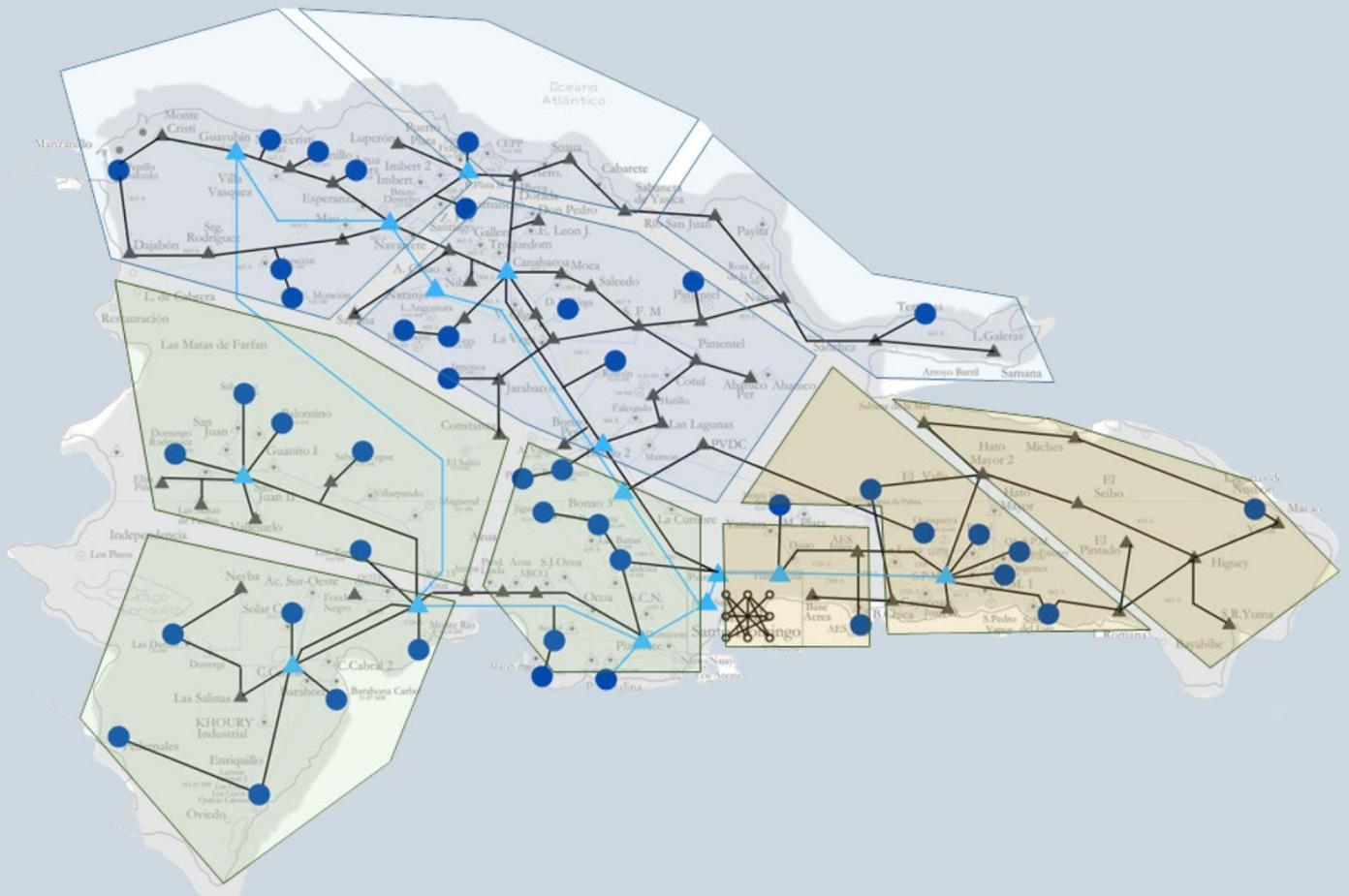




USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



PUCMM
Pontificia Universidad Católica
Madre y Maestra



GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MICRORREDES - PUCMM

ANÁLISIS DE RESILIENCIA PARA EL DESARROLLO DE ARQUITECTURA DE MICRORREDES FRENTE A EVENTOS CLIMÁTICOS EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

PARTNERSHIPS FOR ENHANCED ENGAGEMENT IN RESEARCH (PEER) PROGRAM - CYCLE 9

REPORTE FINAL (15/04/2021 – 15/09/2023)

PRÓLOGO

Este informe se basa en trabajos respaldados por el Programa de Alianzas para el Fortalecimiento de la Investigación (PEER por sus siglas en inglés), que es financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) e implementado por la Academia Nacional de Ciencias (NAS) bajo el número de acuerdo cooperativo AID-OAA-A-11-00012. Cualquier opinión, hallazgo, conclusión o recomendación expresada en este informe es exclusivamente responsabilidad de los autores y no refleja necesariamente las opiniones de USAID o NAS.

Esta investigación fue liderada por el P.I. Ramón Emilio De Jesús-Grullón, C.I. Rafael Batista y C.I. Abraham Espinal, investigadores del Grupo de Investigación de Microrredes de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), Santiago de los Caballeros, República Dominicana.

AGRADECIMIENTOS

El Grupo de Investigación de Microrredes de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM) desea agradecer a la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y a la Academia Nacional de Ciencias (NAS) por su generoso apoyo financiero en esta iniciativa, a la Empresa de Distribución Eléctrica del Norte (EDENORTE) por proporcionar valiosa información técnica sobre su topología de red y operaciones, así como por el continuo apoyo en nuevas investigaciones en la PUCMM. En particular, Joan Núñez (Gerencia de Distribución Técnica) y Saúl Azcona (Gerencia de Ingeniería y Obras) han sido fundamentales en el apoyo de esta investigación. El equipo de investigación también desea agradecer a los asistentes de investigación Juan Pichardo y Justin Bueno, por el invaluable y continuo apoyo, perspicacia y resiliencia mientras participaban en este proyecto.



RESUMEN EJECUTIVO



RESUMEN EJECUTIVO

El rápido crecimiento de la **investigación sobre resiliencia energética** a nivel mundial está creando oportunidades sin precedentes para la colaboración global en este tópico. Este proyecto de investigación se basa, y amplía, el conocimiento de nuestros socios en la academia y la industria energética en este sector tecnológico clave. La visión principal es expandir el conocimiento científico del tema en República Dominicana, y a la vez que mejorar la calidad de vida y el bienestar de los ciudadanos frente a **los peligros del cambio climático**. Con ello pretendemos transformar los hallazgos científicos en herramientas que generen más educación y empleo, elementos esenciales para la economía y la mejora de la calidad de vida en nuestra sociedad.

PROBLEMÁTICA

Recientes apagones severos causados por **eventos climáticos cada vez más frecuentes** han destacado la urgencia de mejorar la resiliencia de la red eléctrica en todo el mundo. Tradicionalmente, la industria eléctrica se ha centrado en métodos que buscan restaurar cargas reparando la infraestructura afectada y una restauración gradual del servicio tras un apagón general. Sin embargo, cuando el sistema de distribución sufre daños graves, los enfoques tradicionales no pueden garantizar que se suministrará energía a las cargas críticas necesarias. Aquí es donde las **microrredes (MGs) han surgido como herramienta debido al potencial para recuperarse de manera rápida y efectiva**, ofreciendo un enfoque alternativo al dilema de la resiliencia. El nuevo paradigma presentado por la integración activa de MG a la red eléctrica requiere un robusto proceso de modelado y pruebas de hardware; esta investigación abordó ambos aspectos. Utilizando las más recientes plataformas de simulación en tiempo real (*Hardware-in-the-Loop (HIL)*) se logra una representación precisa de la integración y modelado de dispositivos en la red.

Hasta donde alcanza nuestro conocimiento, el banco de pruebas PHIL construido en la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), campus Santiago, es el primero desarrollado en el país.

La creación de capacidad en este tema es esencial para obtener, mejorar y retener las habilidades, conocimientos, herramientas y recursos necesarios para impulsar la industria en la región y el país.

El banco de pruebas no solo sirve como herramienta educativa para promover la formación y el aprendizaje en esta área tecnológica clave, sino también como **referencia para agencias gubernamentales, comunidades e industrias que buscan integrar Fuentes de Energía Renovable (RES) y resiliencia en su proceso de toma de decisiones y políticas**, y como plataforma de pruebas para la integración agnóstica de dispositivos de almacenamiento de energía y vehículos eléctricos en la red eléctrica.

OBJETIVOS

El principal objetivo de esta investigación es crear un **banco de pruebas de laboratorio hardware-in-the-loop (HIL)** en el campus PUCMM-Santiago, donde se evalúan modelos de escenarios y técnicas de control relacionadas con la mejora de la resiliencia mediante la formación de microrredes. El laboratorio permite la integración de simulación en tiempo real (us/ns) con sistemas físicos representativos de los escenarios estudiados, formando un laboratorio de microrredes que se utilizará tanto para **investigación como para enseñanza**.

Además, se prueban estrategias de simulación basadas en la integración de **herramientas de software de código abierto** como **OpenDSS®** (Open Distribution System Simulator) con Sistemas de Información Geográfica (**QGIS**), para el modelado rápido de circuitos de distribución eléctrica reales a gran escala con generación renovable distribuida, y datos proporcionados por la empresa regional de energía (EDENORTE).

Finalmente, identificamos posibles rutas que algunas instituciones del sector eléctrico dominicano deben considerar para **mejorar la resiliencia de la red eléctrica ante eventos climáticos extremos**, así como otras vulnerabilidades identificadas.

METODOLOGÍA

Para realizar de manera efectiva análisis sobre el impacto de los Recursos Energéticos Distribuidos (DER por sus siglas en inglés) en las redes de Media Tensión (MT) y Baja Tensión (BT), las empresas de distribución primero deben contar con los datos necesarios para construir modelos detallados de los componentes de la red de distribución, así como herramientas de simulación avanzadas que permitan un análisis integral para evaluar el rendimiento del sistema e identificar problemas potenciales.

Modelado de redes de distribución: el proyecto aprovecha plataformas de código abierto (**QGIS** y **OpenDSS**) para el modelado rápido de circuitos de distribución eléctrica a gran escala con generación renovable distribuida. La implementación se basa en la adaptación de una herramienta llamada **QGIS2OpenDSS**, que crea modelos de redes de distribución OpenDSS directamente a partir de un Sistema de Información Geográfico (SIG) de código abierto, QGIS. Las capacidades del complemento se demuestran utilizando un alimentador de distribución real con más del 60% de penetración de generación renovable basada en sistemas fotovoltaicos. Estas simulaciones se realizan utilizando datos reales de un circuito proporcionado por la empresa de distribución EDENORTE en República Dominicana.

Simulación en tiempo real (RTS): Las RTS del sistema de energía eléctrica son la reproducción de formas de onda de salida (voltaje/corrientes), representativas del comportamiento del sistema de energía real que se está modelando. Nuestro banco de pruebas de microrred utiliza el sistema de simulación en tiempo real **Opal OP5700** combinado con **RT-LAB** para editar, compilar, cargar, ejecutar y analizar modelos que están completamente integrados con **MATLAB/Simulink®**. Este completo sistema de simulación contiene una potente computadora de destino, una FPGA reconfigurable de alta gama, acondicionamiento de señal para hasta 256 líneas de E/S y 16 puertos SFP de fibra óptica de alta velocidad, lo que permite simulación y pruebas de Hardware de Potencia en el Lazo (PHIL) para el desarrollo, validación e integración de sistemas de protección y control de microrredes (Ver anexo I).

HALLAZGOS CLAVE

LA CURVA DE LA DIGITALIZACIÓN

- La topología de la red de EDENORTE (incluidas subestaciones, líneas de distribución, transformadores y otros activos) se mantiene bien mediante SIG. Sin embargo, los mapas base subyacentes no están georreferenciados, lo que dificulta la capacidad de integrar estos datos en otros servicios.
- Durante el proceso de exploración de las herramientas y procesos utilizados por las empresas distribuidoras de energía en la República Dominicana para realizar sus estudios de red, el equipo de investigación descubrió cuán atrasadas están estas instituciones en su curva de digitalización y cuán valiosas serían estas herramientas para, por ejemplo, estudiar pérdidas en distribución, que siguen siendo uno de los problemas más importantes del sector.

EL VALOR DE LA RESILIENCIA

- Después de revisar el esfuerzo mundial para definir y medir la resiliencia, el equipo encontró una variedad de métodos y marcos diferentes, la mayoría de los cuales estiman los costos evitados de las interrupciones de energía o proponen indicadores para guiar los estudios de costo-beneficio antes de la planificación de inversiones. Sin embargo, muchos de estos métodos se han aplicado en análisis académicos, pero pocos se han utilizado para informar directamente la toma de decisiones normativas o políticas estatales.

POLÍTICAS PARA APOYAR EL DESARROLLO DE MICRORREDES

- Nuestra investigación encontró que hay un número cada vez mayor de países y estados que apoyan el desarrollo de microrredes. De hecho, nuestros vecinos en Puerto Rico han promulgado legislación específica para microrredes para brindar mayor certeza a los desarrolladores, las distribuidoras y los reguladores estatales. Estas políticas apuntan a barreras comunes al despliegue de microrredes, incluidos los desafíos para la interconexión con la red y la incertidumbre sobre cómo se compensarán las microrredes por los servicios que brindan a una distribuidora.

CONSIDERACIONES PARA LAS INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA (CNE), SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD (SIE) Y MINISTERIO DE ENERGÍAS Y MINAS (MEM-RD)

INCLUIR POSIBLES MARCOS REGULATORIOS SOBRE MICRORREDES EN LAS ACTUALIZACIONES DEL PLAN ENERGÉTICO NACIONAL (PEN 2022-2036)

- Estudiar los marcos regulatorios en torno al desarrollo de microrredes en todo el mundo, analizando estudios de casos de éxito y desafíos que enfrentan otros países en la implementación y regulación de microrredes.
- Establecer asociaciones entre el gobierno y las instituciones de investigación para iniciativas conjuntas de I+D sobre resiliencia energética y microrredes. Esto aprovechará las fortalezas de cada sector y acelerará la innovación.

INTEGRAR EL *DISTRIBUTED ENERGY RESOURCES CUSTOMER ADOPTION MODEL (DER-CAM)* EN EL RESPOSITORIO DE SOFTWARE DE LA CNE

- Nuestra investigación evidenció que la mayoría de las agencias de energía de EE. UU. recomiendan encarecidamente el software cuando abordan la necesidad de resiliencia y microrredes, como se puede ver en el documento de política: *Energy Resilience Solutions for the Puerto Rico Grid*, que el Departamento de Energía de EE. UU. (DOE) escribió después que los huracanes Irma. y María destruyeran la infraestructura energética de la isla.

REALIZAR ESTUDIOS SOBRE LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA CON BATERÍAS ACOPLADAS EN CA (BESS) PARA PROPORCIONAR SERVICIOS AUXILIARES A LA RED

Marco normativo:

Políticas Regulatorias Claras:

Definir estructuras regulatorias y tarifarias claras para la prestación de servicios auxiliares. Esto proporcionará incentivos a los inversores y partes interesadas.

Neutralidad tecnológica en las políticas:

- Enmarcar las políticas de manera que sean neutrales respecto de tecnologías específicas.
- Garantizar que los subsidios, incentivos y mecanismos de apoyo no estén sesgados hacia una tecnología específica, sino que promuevan los resultados deseados

EDENORTE (Y OTRAS EDES)

INCORPORAR SOFTWARE DE MODELADO Y SIMULACIÓN EN LA PLANIFICACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN

Abordar la brecha digital, particularmente en el uso de software de modelado y simulación para la planificación de las redes de distribución, es crucial para las empresas de distribución de energía en la era de los datos. Para ponerse al día en la curva de digitalización, las empresas distribuidoras en la República Dominicana deben adoptar una estrategia integral que integre herramientas de software modernas, actualizaciones de infraestructura y desarrollo continuo de habilidades.

- Adoptar soluciones de software que atiendan específicamente al modelado y simulación de la integración de fuentes de energía renovables en los circuitos de distribución. Programas como OpenDSS, GridLABD o PSS®SINCAL son herramientas valiosas en este ámbito.
- Garantizar que el software elegido sea escalable y pueda adaptarse a la creciente complejidad de la red con una mayor penetración de energías renovables.

GEOREFERENCIA E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS GEOGRÁFICOS DE INFORMACIÓN (SIG) PARA MEJORAR EFICIENCIA EN OPERACIONES

La topología de la red de EDENORTE (incluidas subestaciones, líneas de transmisión, transformadores y otros activos) son bien mantenidos mediante SIG. Sin embargo, los mapas base subyacentes no están georreferenciados, lo que dificulta la capacidad de integrar estos datos en otros servicios.

Georreferenciar mapas base existentes:

- Involucrar a especialistas en SIG para georreferenciar mapas base existentes utilizando sistemas de coordenadas conocidos. Este proceso implica vincular puntos en el mapa digital con coordenadas geográficas conocidas del mundo real.
- Elegir un sistema de coordenadas ampliamente reconocido (por ejemplo, WGS 84 o UTM) según la región y el tipo de proyectos. Esto garantiza la compatibilidad al integrarse con datos o servicios externos.

SISTEMAS GEOGRÁFICOS DE INFORMACIÓN (SIG) PARA EL MANEJO DE VEGETACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA FUERA DE NORMA

El **49,5%** de las interrupciones reportadas en EDENORTE corresponden a causas desconocidas y sólo el 2% a árboles sobre línea. Ahora bien, según la literatura revisada sobre interrupciones en el sector distribución, **los apagones relacionados con árboles comúnmente representan del 20% al 50%** de todas las interrupciones no planificadas.

Creación integral de bases de datos:

- Utilizar SIG para crear una base de datos integral de la vegetación cerca de toda la infraestructura energética. Asegurar de que esta base de datos incluya información sobre especies, tasas de crecimiento y peligros potenciales para la red.

Análisis espacial mejorado:

- Utilizar análisis espacial para predecir áreas de rápido crecimiento de vegetación basándose en datos históricos. Esto puede guiar las actividades

proactivas de recorte y mantenimiento, garantizando que se aborden los peligros potenciales antes de que se vuelvan críticos

Rutas de Trabajo Optimizadas:

- Aprovechar SIG para crear rutas optimizadas para los equipos de mantenimiento, minimizando el tiempo de viaje y garantizando que las áreas urgentes se aborden con prontitud.

INTEGRAR SIMULACIONES DE HARDWARE-IN-THE-LOOP (HIL) PARA ESTUDIOS DE RED

La integración de simulaciones de Hardware-in-the-Loop (PHIL) puede ser crucial para las empresas de distribución de energía, especialmente cuando buscan modernizar e incorporar nuevas tecnologías y sistemas. Las simulaciones HIL permiten probar y validar hardware en un entorno de simulación en tiempo real, lo que garantiza que los nuevos dispositivos y sistemas se integren de manera efectiva en la infraestructura existente.

Las EDEs puede utilizar estas capacidades para:

- **Probar equipos:** antes de implementar nuevos equipos de la red, como transformadores, interruptores o controladores avanzados, validar sus operaciones mediante simulaciones HIL para garantizar la compatibilidad y el rendimiento.
- **Pruebas en tiempo real para emergencias de la red:** utilizar simulaciones HIL para recrear posibles escenarios de emergencia de la red, como una caída repentina en la generación de energía renovable o una falla importante de un componente de la red. Esto puede guiar a las distribuidoras en el desarrollo de estrategias de respuesta efectivas.

INVERTIR EN DIGITALIZACIÓN, Y LA APLICACIÓN DE ALGORITMOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO (ML) PARA EL ANÁLISIS MASIVO DE DATOS DEL BALANCE ENERGÉTICO A PARTIR DE MEDIDORES DE ÁREA (TOTALIZADORES), PARA REDUCIR LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA

- **Invertir en tecnología y ciencia de datos:** gestionar la pérdida de energía a través de ciencia de datos provenientes de un sistema de balance energético que utiliza micromediciones y telemetría para administrar, analizar, gestionar y monitorear el control de pérdida de energía en las unidades de gestión básicas de la EDE, como los transformadores, en un Red de área amplia (WAN) integrada.
- **Trabajar en la Asociación (cliente – transformador – circuito) en Sistemas de Información Geográfica (SIG):** La falta de mantenimiento de la asociación de circuitos de campo de suministros (clientes), afecta actualmente todos los datos de las herramientas de inteligencia adquiridas para el seguimiento y control de pérdidas.

EL ORGANISMO COORDINADOR (OC)

En 2020, el OC publicó un informe de Operación Isla del SENI, para la Superintendencia de Electricidad (SIE) y el Ministerio de Energía y Minas (MEM-RD), con el objetivo de analizar el funcionamiento aislado de cada una de las áreas del SENI, en función de la potencial ocurrencia de un fenómeno atmosférico, y con el objetivo de evaluar, por ejemplo, escenarios de restauración parcial del sistema/arranque en negro.

- Repetir el estudio considerando el escenario hipotético de tener **BESS con sistemas acoplados a CA**, que permitan servicios auxiliares de dichos sistemas.
- Repetir el estudio considerando el escenario hipotético de tener BESS autónomos en subestaciones críticas, aquellas que unen dos o más líneas de transmisión, a través de interruptores de potencia que conectan o desconectan las redes en condiciones de falla o mantenimiento.

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DOMINICANA (ETED)

El desarrollo de nuevos proyectos de generación de energía, especialmente de energías renovables, se ha visto limitado por la capacidad de las redes de transmisión para transportarla a los mayores puntos de consumo. Esto representa actualmente uno de los principales inconvenientes a la hora de planificar el desarrollo de nuevos proyectos y marcar el camino a seguir en términos de diversificación de la matriz de generación.

Según el Plan de Expansión de Transmisión (2021-2035), el presupuesto que necesita la ETED para ejecutar su ampliación en el corto y mediano plazo es una inversión de alrededor de 800 MM USD (hasta 2030). ETED no emitió objeciones entre 2020-2022 para la interconexión de 5,150 nuevos megavatios, de los cuales 3,562 corresponden a proyectos de energías renovables. De hecho, se encuentran en construcción 17 grandes plantas de energías renovables (septiembre de 2023); 14 de ellos entrarán en funcionamiento a finales de año.

- **Alianzas Público-Privadas:** Priorizar estas alianzas para el diseño, construcción, mantenimiento y financiamiento de las necesidades de líneas y subestaciones de alta tensión cercanas a zonas de alto recurso eólico y solar.
- **Actualizar pronósticos de penetración de energías renovables:** Es necesario revisar y continuar los planes de expansión que contemplen y/o actualizar los pronósticos de penetración de energías renovables propuestos por la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) en 2016 para el país en los próximos 20 años.

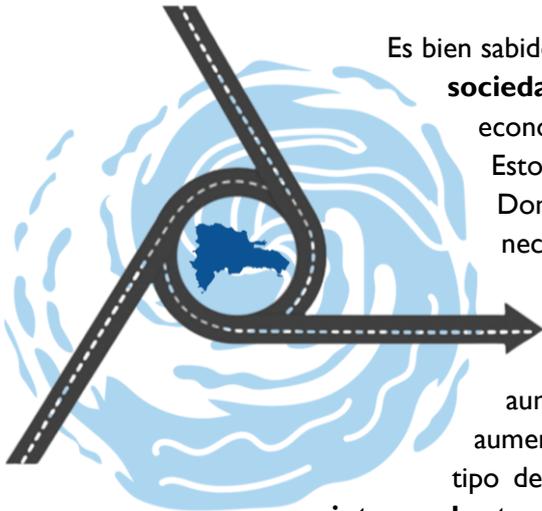
MINISTERIO DE ECONOMÍA, PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO (MEPYD)

INCLUIR LA DESCENTRALIZACIÓN Y LA FORMACIÓN DE MERCADOS ELÉCTRICOS FLEXIBLES COMO HERRAMIENTA PARA AGREGAR VALOR EN LA PRÓXIMA EDICIÓN DEL PLAN MULTIANUAL DE POLÍTICA PÚBLICA

Desarrollar indicadores claros para la descentralización y la flexibilidad:

- **Desarrollo de Capacidades para Cooperativas:** Fomentar programas de intercambio de conocimientos con cooperativas eléctricas exitosas de otros países.
- **Incentivos y apoyo financieros:** Asignar disposiciones presupuestarias o incentivos financieros para las cooperativas que adopten tecnologías innovadoras y verdes.
- **Promover asociaciones público-privadas (fideicomisos):** fomentar asociaciones entre el sector público, las empresas privadas y las cooperativas para facilitar la transferencia de tecnología, el intercambio de conocimientos y el apoyo financiero.

CONCLUSIÓN



Es bien sabido que una red eléctrica confiable es la **columna vertebral de la sociedad moderna**. Esta desempeña un rol clave en toda la actividad económica y social, a la vez que garantiza el bienestar de los ciudadanos. Esto es especialmente cierto para naciones como la República Dominicana, que enfrenta el desafío del aislamiento geográfico y la necesidad de autosuficiencia. Dado este contexto, es importante que los administradores, formuladores de políticas y reguladores de la infraestructura energética de nuestra nación exploren las herramientas e innovaciones tecnológicas que permitan no sólo aumentar nuestra capacidad de planificar, tomar decisiones y aumentar el nivel de resiliencia de nuestra infraestructura en el ante este tipo de eventos, sino también tener el **conocimiento técnico para integrar las tecnologías que lo harán posible**.

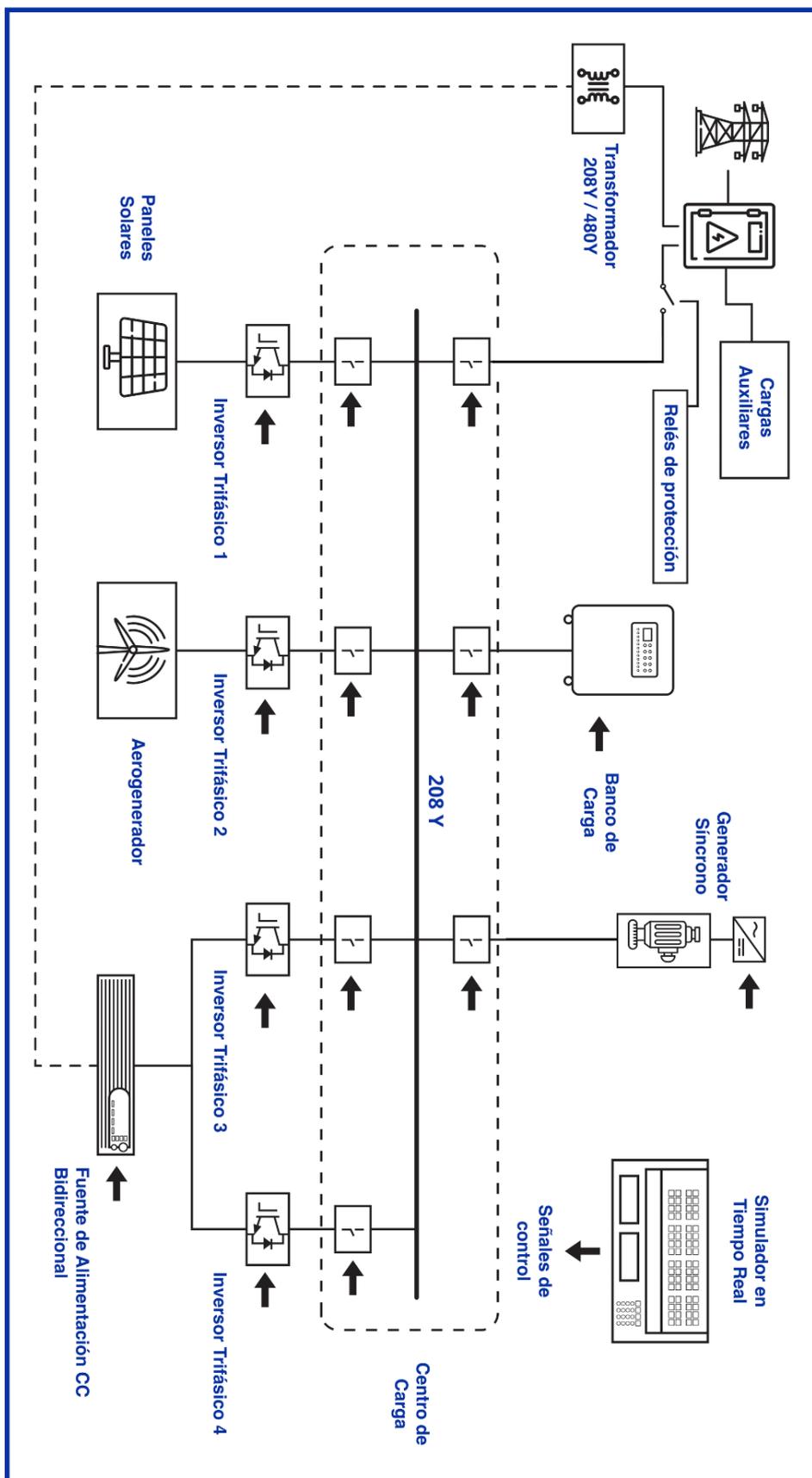
Basándonos en las ideas de Nassim Nicholas Taleb sobre los '**Cisnes Negros**' (*una metáfora que describe un evento que llega como una sorpresa, tiene un efecto devastador y a menudo se racionaliza de manera inapropiada en retrospectiva*), argumentamos que para estar preparado para la realidad que supone cambio climático, el estado dominicano debería priorizar una visión **hacia la resiliencia en infraestructura**. Cuando hablamos de resiliencia en este contexto, es importante reconocer que estamos hablando de **sistemas**, y una forma de pensar en un sistema es verlo como grupos de relaciones. Una ciudad es un sistema de relaciones entre personas, empresas, instituciones e infraestructura. Entonces, cuando una ciudad que ha sido devastada por un huracán se recupera, a nadie realmente le importa si las redes eléctricas, los edificios y los puentes se reconstruyen exactamente de la misma manera. Lo que importa es **si las relaciones clave dentro del sistema urbano permanecen intactas**. *¿Se podrán recuperar las personas e instituciones esenciales que integraban ese sistema? ¿Pueden los residentes permanecer en sus barrios o se ven obligados a marcharse porque los servicios básicos (**energía, agua, comunicación**) se han visto afectados? ¿Pueden reabrirse tiendas y fábricas, o los contratos y las líneas de suministro están rotos sin posibilidad de reparación?*

La mayor demanda de **fiabilidad y resiliencia** en todos los sectores productivos, combinada con la caída de los costos de los Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS) y la asequibilidad de la energía solar fotovoltaica, están impulsando el desarrollo de las **microrredes** en todo el mundo. Captar y comprender estas tendencias es esencial para rastrear las barreras regulatorias y las necesidades de políticas públicas en favor de estas tecnologías, pero aún más importante, es fundamental para apoyar la visión país hacia la transición energética y sus 3D: **Digitalización, Descarbonización y Descentralización**.

Este reporte está organizado de la siguiente manera:

- **Sección 1:** Resumen de actividades, impactos y resultados clave (cronograma)
- **Sección 2:** Eventos del proyecto
- **Sección 3:** Equipo de investigación
- **Sección 4:** Impactos educativos
- **Sección 5:** Resultados de la investigación
- **Sección 6:** Desarrollo Profesional
- **Sección 7:** Difusión, Colaboraciones e Impactos en el Desarrollo
- **Sección 8:** Iniciativa de Datos Abiertos
- **Sección 9:** Planes futuros
- **Sección 10:** Consideraciones para las Instituciones Energéticas de la República Dominicana (CNE, MEM-RD, SIE, EDENORTE (y otras EDES), OC, ETED, MEPyD)

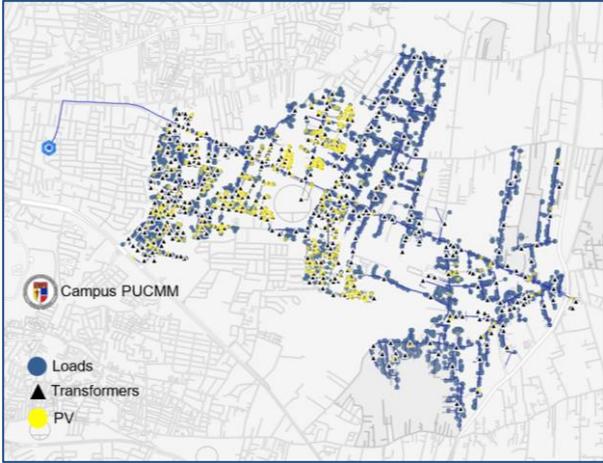
ANEXO I - LABORATORIO DE MICRORREDES ELÉCTRICAS – PUCMM (OCTUBRE 2023)



ANEXO 2 – PLATAFORMA DE DATOS ABIERTOS

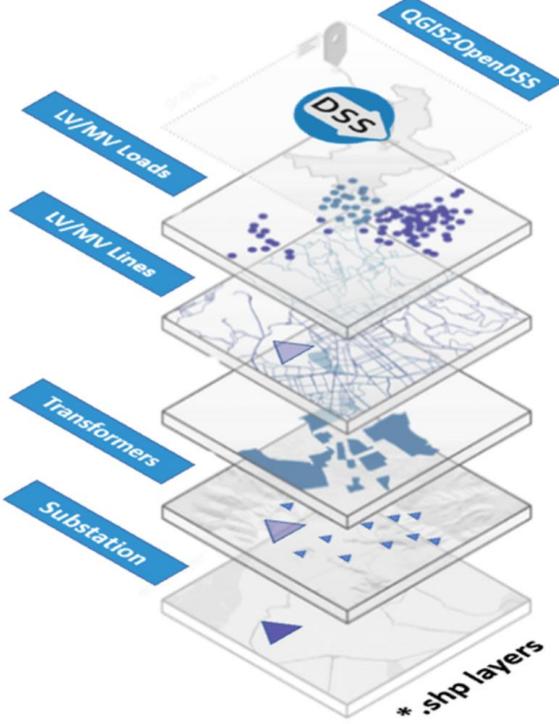
Con el objetivo de sentar las bases de una **plataforma de datos abiertos** para estudios de Redes de Distribución en República Dominicana, el equipo creó un repositorio en GitHub que contiene los datos del Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Red de Distribución de EDENORTE estudiada (VOLG101) y los modelos **OpenDSS** creados. Se documentan diccionarios de datos, limitaciones y consideraciones. Esto servirá como plataforma para desarrollar futuros trabajos e investigaciones. El equipo también organizará talleres sobre el uso y las capacidades de estas dos herramientas para las partes interesadas, específicamente dirigidos a profesionales de las EDEs.

https://github.com/MicrogridPUCMM/QGIS2OpenDSS_EDENORTE




TestCircuit-VOLG101/

- DG.dss
- MVLines.dss
- LVLines.dss
- LVLoads.dss
- MVLoads.dss
- Loadshapes.dss
- Substation.dss
- Transformers.dss
- Library
 - Wiredata.dss
 - ConfigLines
 - LineSpacing
 - LineGeometry
 - LineCode







ACCESO A REPORTE COMPLETO



<https://tinyurl.com/MicrogridResearchPUCMM2023>

