

Proyecto de Ingeniería económica

Problemática:

- Perdida de energía e inestabilidad en el sistema eléctrico de la república dominicana.

Preguntas de investigación:

- ¿Puede un sistema Smart grid regular las pérdidas de energía presentes en las diferentes distribuidoras de energía del país?
- ¿Qué tan viable sería la implementación de equipos Smart grid para mejorar la estabilidad de la energía en diferentes zonas del país?
- ¿Con la integración de sistemas Smart Grid se logrará resolver las problemáticas de perdida de energía e inestabilidad existente en República dominicana y disminuir los gastos relacionados a estas pérdidas?

Análisis y definición de ideas de proyectos:

Las pérdidas de energía son un gran obstáculo para los distribuidores de energía en república dominicana, lo que ha provocado frecuentes déficits en la distribución y administración de la electricidad.

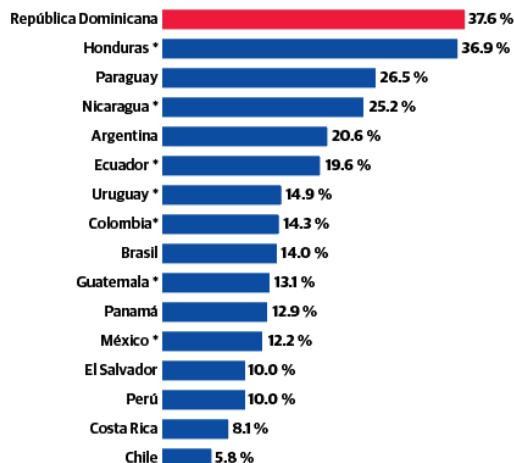
A lo largo de los últimos 5 años república dominicana a perdido en promedio el 40% de toda la energía producida. Estas pérdidas son la acumulación de la energía generada y la que es vendida y facturada. O sea, de cada 100 GWh de energía que se distribuye, las diferentes empresas distribuidoras pierden un equivalente a 42 GWh. Estas pérdidas se pueden producir por conexiones ilegales o manipulación de medidores, errores de facturación, alta morosidad, falta de regulación, equipos en mal estado, entre otros factores que pueden causar fallos.

De la misma forma, provoca consecuencias a nivel nacional como, incremento en el costo de la electricidad, menor calidad de los servicios, aumento del nivel de energía que se debe generar para cubrir la demanda, etc.

Solamente en subsidios entre 2020 y 2024 república dominicana ha invertido la cifra de \$ 6,161.8 millones de dólares para intentar revertir el déficit existente en el sector eléctrico, pero lejos de existir una mejoría las perdidas han seguido aumentando. El 2024 se considera el año en el que mas se ha tenido que invertir para control del crecimiento de las perdidas eléctricas, pero no parece a ver mejoría, puesto que para 2025 existe un porcentaje de perdidas del 43.3 %.

En la siguiente imagen podremos ver el ranking de países en América latina con sus pérdidas de energía para 2024, donde todos los países de Latinoamérica son superados por república dominicana.

Pérdidas de electricidad en América Latina En porcentaje, 2024



Nota: Datos de 2023 *

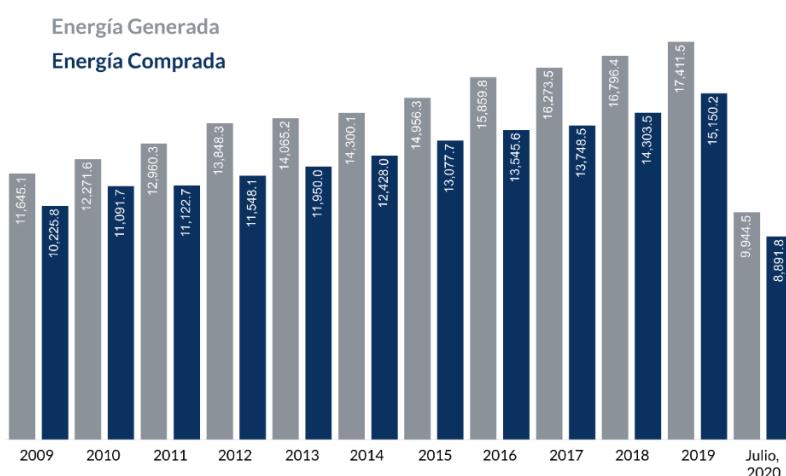
Autor: CREES / Diario Libre

Fuente: Elaboración del CREES con datos de organismos reguladores y ministerios de los países con información disponible

Los datos históricos del CREES de 2009 a 2020 muestran que los picos de energía generada y energía comprada, sugieren que las empresas de distribución de electricidad no cuentan con la capacidad de adquirir la energía que es producida. Esto debido a los altos niveles de pérdidas de electricidad que ocurren por problemas de gestión y fallas técnicas, impidiendo que las empresas puedan disponer de los recursos financieros para la obtención de la electricidad demandada. Convirtiendo este fenómeno en la principal explicación de porque no se puede suprir la demanda de electricidad necesaria y se produce inestabilidad, apagones y aumento en los costos de producción.

Gráfica No.1

Energía generada en el SENI y energía comprada por las EDE (En GWh; 2009-Julio 2020)



Fuente: Elaboración de CREES en base a la información del Informe de Desempeño del Sector Energético julio 2020 de la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE).

Idea de proyecto 1:

Implementación de sistemas Smart Grid que permitan regular la distribución de energía en el país.

El término Smart Grid hace referencia a las redes de distribución eléctrica inteligente, básicamente son redes bidireccionales, con la capacidad de transmitir electricidad en dos sentidos y se encargan de proporcionar datos relevantes tanto al consumidor como a las distribuidoras encargadas del servicio. Esto supone una ventaja a la hora de mantener un flujo constante en la regulación de los cobros de la energía facturada y evitar las pérdidas de energía.

Justificación de la implementación del proyecto

Implementar un sistema Smart Grid en la república dominicana es una inversión estratégica con un gran potencial, puesto que se trata de una tecnología que puede contribuir en gran medida a la eficiencia energética, la sostenibilidad y la reducción de pérdidas en el sistema eléctrico nacional. Según el centro regional de estrategias económicas sostenibles (CREES), para julio de 2025 las perdidas eléctricas de las empresas distribuidoras alcanzaron un 43.3% del total de energía comprada, lo que equivale a millones de dólares anuales que no son recuperados, afectando la capacidad de inversión en las distribuidoras eléctricas.

Dichas perdidas han ocasionado que el subsidio a las empresas distribuidoras ascendiera a \$1,769 millones de dólares en 2024, considerando que se debe cubrir de alguna forma la demanda de energía del país. Por ello, resulta vital reducir al menos el 15% de estas pérdidas y proponemos hacerlo mediante el uso de sistemas inteligentes de monitoreo, sensores IoT y medidores digitales inteligentes, lo que permitirá lograr un ahorro significativo y una gestión más eficiente del sistema eléctrico nacional.



La grafica proporcionada por el centro regional de estrategias económicas sostenible CREES muestra que en los últimos años las distribuidoras de electricidad dominicanas EDEs acumularon perdidas que superan el 40% de toda la energía comprada, esta cifra se obtiene de la suma de la energía total que no fue facturada que es del 37.6% y un 4.6% de energía facturada pero no cobrada, un total de 42.2% solo para 2024. Además, se puede observar que desde el periodo de 2010-2011 no se registraban porcentajes tan altos en la perdida de energía, mostrando un retroceso significativo en la eficiencia del sistema. Este incremento en el porcentaje de energía perdida impacta de forma negativa al consumidor, ya que obliga a generar más energía para suplir la demanda existente, con eso aumentaran los costos de producción y también se aumentará el precio que debe pagar el consumidor final.

Con la implementación de este proyecto Smart Grid se logrará una mayor estabilidad y sostenibilidad, al permitir una comunicación bidireccional entre los usuarios y la distribuidora, mejorando la detección de fallas, reduciendo los apagones y aportando a un uso más racional de la energía. Al lograr disminuir este porcentaje de energía perdida, se reducirá la necesidad de generar energía adicional para cubrir la demanda, permitirá una reducción del precio final para los clientes, además de que disminuirá los subsidios que deben ser entregados a las distribuidoras.

Finalmente, este proyecto aporta a las metas planteadas en el pacto eléctrico nacional (2021), que buscan modernizar la infraestructura eléctrica dominicana y lograr un sistema confiable de electricidad. Por lo tanto, la implementación del sistema Smart Grid representa una solución tecnológicamente avanzada, que busca mejorar el sistema de gestión y distribución de las EDEs, y así evitar porcentajes tan altos en las pérdidas.

Objetivos Smart

- Implementar la instalación progresiva de medidores inteligentes, sensores IoT y sistemas de control Smart Grid en un 20% de las redes de distribución eléctrica nacional para finales de 2028, asegurando la reducción de pérdidas de energía mediante el monitoreo en tiempo real.
- Reducir las pérdidas de energía en un 25% con la implementación del sistema Smart Grid, alcanzando un monitoreo y control parcial del consumo energético de una zona piloto para finales de 2028.
- Reducir el porcentaje de energía no facturada de un 4.2% a un 2.5%, por medio de la implementación de monitoreo remoto y análisis de consumo anómalo en las redes de distribución eléctrica para enero de 2031.

Entregables principales

Entregable	Descripción	Método de medición de costo	Tipo de entregable	Unidad o parámetro	Costo estimado (DOP)
Plan de instalación y expansión Smart Grid	Documento técnico con fases, áreas piloto, etc.	Costo por hora y planificación de red	Documental	250 DOP/h * 120h	\$ 30,000.00
Diseño técnico del sistema Smart Grid	Diagramas eléctricos, arquitectura de red IoT, esquemas de comunicación y software de control.	Costos de diseño y licencias de software de modelado (AutoCAD)	Técnico	250 DOP/h * 100h + 15,415.4 DOP	\$ 40,415.4
Instalación parcial (proyecto piloto) y configuración	Mano de obra, cableado, pruebas, calibración de medidores, integración de red.	Costo por hora	Técnico	3650h * 375 DOP/h	\$ 1,368,750.00
Integración de sistema de medición inteligente	Configuración del sistema y pruebas	Licencias y soporte técnico	Técnico/software	Paquete de software y servicios	\$ 650,400.00
Capacitación técnica y administrativa	Entrenamiento de personal de las EDEs y operadores del sistema	Costos de consultoría y horas de capacitación	Documental	5 talleres * 10,000 DOP	\$ 50,000.00
Adquisición de equipos	Medidores inteligentes, sensores IoT, servidores, routers industriales, paneles de control	Cotización de proveedores por unidad * cantidad requerida	Tangible	Cantidad estimada * Costo unidad	\$ 47,404,344.5
Informe de validación inicial	Evaluación de desempeño fase piloto	Consultoría y análisis de datos	Documental	250 DOP/h * 50 h	\$ 12,500.00
Total	-	-		-	49,556,409.9

Precio unitario de algunos equipos físicos:

Equipos	Costo por unidad (DOP)	Cantidad estimada	Costo total
Medidores inteligentes	\$ 1,698.21	25,000	\$ 42,455,250
Sensores IoT	\$ 6,292	5,000	\$ 3,146,000
Routes industriales	\$ 23,280.4	50	\$ 1,164,020
Paneles de control	\$ 7,559.13	50	\$ 377,956.5
Concentradores de datos	\$ 9,438	10	\$ 94,380
RTU (Remote terminal Unit)	\$ 33,347.6	5	\$ 166,738

Estos costos son estimados, por lo que pueden variar según el alcance que busque el proyecto y los cambios en los precios.

Idea de proyecto 2:

Modificación de la infraestructura eléctrica en los sectores más afectados

Esta idea busca modernizar la infraestructura eléctrica existente de las diferentes distribuidoras de energía dominicanas, por medio de la sustitución de equipos importantes como transformadores, líneas de baja eficiencia y medidores obsoletos, junto con la integración de un sistema de monitoreo básico que permitirá mantener al tanto sobre anomalías en la red de distribución. Con la finalidad de reducir las pérdidas técnicas que son producidas por calentamiento, fugas, sobrecargas o antigüedad del equipo eléctrico.

Preguntas de investigación:

- ¿Se podrían disminuir las pérdidas de energía eléctrica, por medio del cambio de los equipos obsoletos en el país?
- ¿La falta de actualización o modernización en la infraestructura eléctrica está ligada a las pérdidas de energía eléctrica que se registran en la república dominica?
- ¿Es posible disminuir los subsidios que son entregados a las EDEs para combatir el déficit de electricidad, invirtiendo en la modificación de la infraestructura eléctrica del país?

Justificación del proyecto:

Como ya se muestra anteriormente las pérdidas registradas en los últimos 5 años superan el 40% del total de la energía comprada, una parte de esta energía se pierde por problemas técnicos o redes obsoletas, transformadores sobrecargados o cables deteriorados. Estas pérdidas son significativas para el país, para las distribuidoras y para los mismos usuarios, ya que provocan que las tarifas sean más altas y que sea necesario el pago de subsidios a las distribuidoras para poder sustentar las pérdidas que se generan, como se refleja anteriormente los subsidios dirigidos a las distribuidoras para solventar el problema de la perdida de energía supera la cifra de 1 millón de dólares.

Con el cambio de los transformadores obsoletos, líneas de distribución en mal estado, y el cambio de los contadores por contadores inteligentes o más avanzados, se podrá reducir las pérdidas físicas producidas por la inestabilidad de la red de distribución eléctrica. mejorando las condiciones del servicio, reduciendo las pérdidas técnicas, disminuyendo los costos operativos y de mantenimiento. Logrando de esta manera conseguir un ahorro significativo en los recursos monetarios del país que van dirigidos a estas empresas, y permitiendo la mejora de la calidad económica y la calidad del servicio eléctrico del país.

Objetivos Smart:

- Implementar el cambio del 50% de los equipos obsoletos de la infraestructura eléctrica de una zona piloto, para disminuir las perdidas técnicas de esa zona en un 25% en un periodo de 3 años.
- Reducir las pérdidas de energía en un 30% con la implementación de infraestructura actualizada y sistemas de monitoreo de anomalías en la red eléctrica para 2030.

Entregables principales:

Entregable	Descripción	Tipo de entregable	Método de medición de costo	Unidad o parámetro	Costo estimado
Informe técnico de diagnóstico de perdidas	Análisis de la red y puntos críticos	Documental	Consultoría externa y medición de campo	200 DOP/h * 50 h	\$ 10,000.00
Plan de sustitución de equipos	Cronograma y logística de reemplazo de equipos	Documental	Costo de ingeniería	250 DOP/h * 200 h	\$ 50,000.00
Adquisición de equipos	Medidores, transformadores, cableado, etc.	Tangible	Cotización de proveedores por unidad * cantidad requerida	Costo estimado * cantidad estimada	\$ 24,035,575.05
Instalación de equipos	Sustitución física e integración básica	Técnico	Costo por unidad instalada	380 DOP/h * 3000 h	\$1,140,000.00
Instalación del sistema de monitoreo	Configuración del sistema y pruebas	Técnico/software	Costo de licencia y mantenimiento	Paquete de software y servicios	\$ 650,400.00
Informe inicial de evaluación	Evaluación del desempeño	Documental	Consultoría y análisis de datos	200 DOP/h * 50h	\$10,000.00
Total	-	-	-	-	\$ 25,895,975.05

Precio unitario de algunos equipos físicos:

Equipos	Costo por unidad (DOP)	Cantidad estimada	Costo total
Transformador de distribución	\$ 63,300.00	250	\$ 9,495,000.00
Medidores/ Contadores	\$ 2,342.1	2,250	\$ 5,269,500.00
Transformador de potencia	\$ 490,776.00	15	\$ 7,361,640.00
Cables de distribución	\$ 6,330.00	200 rollos (300 m c/u)	\$ 1,899,000.00
Cables de alta tensión	\$ 695.67	15 km	\$ 10,435.05
Total	-	-	\$ 24,035,575.05

Segmento del mercado:

- Este proyecto va dirigido a las empresas distribuidoras de energía en república dominicana (EDENORTE, EDESUR, EDEESTE), los cuales enfrentan altos niveles de perdida de energía.
- Instituciones gubernamentales interesadas en la modernización del sistema y proveedores de tecnología eléctrica.

Bibliografía

RD perdió el 42% de toda la energía producida en el 2024. Desde

<https://crees.org.do/?p=27829>

Situación actual del sistema eléctrico del país. CREES (2020). desde

<https://crees.org.do/?p=17902#:~:text=Es%20preciso%20puntualizar%2C%20como%20tambi%C3%A9n,el%20mercado%20de%20energ%C3%A9tica%20dominico>

Gobierno no logra frenar perdidas en las distribuidoras de electricidad. Pablo García (2025). Desde

<https://www.diariolibre.com/economia/energia/2025/07/13/perdidas-de-empresas-distribuidoras-de-electricidad-siguen-creciendo/3180021>

Perdidas de energía de las EDEs se elevan a 41.7% del total comprado. Desde

https://listindiario.com/economia/energia/20250820/perdidas-electricas-elevan-41-7-crees-propone-edes-dejen-empresas-publicas_871070.html

El alto impacto de las perdidas eléctricas en América latina y el caribe. Desde.

<https://eldinero.com.do/281305/el-alto-impacto-de-las-perdidas-electricas-en-america-latina-y-el-caribe/#:~:text=Desde%20entonces%2C%20las%20perdidas%20se,mora%20al%20final%20de%202022.>

RD entre los países con mayores pérdidas eléctricas de Latam. Desde.

<https://www.diariolibre.com/economia/finanzas/2025/07/16/rd-entre-paises-con-mayores-perdidas-electricas-de-latam/3185166>

El sector eléctrico recibió 6,161 millones en cinco años, pero las perdidas crecieron

hasta 42%. Desde. <https://ehplus.do/sector-electrico-recibio-us6161-millones-en-5-anos-pero-las-perdidas-crecieron-hasta-42/#:~:text=Antes%20y%20despu%C3%A9s%20de%202020,de%20oportunidad%20para%20los%20contribuyentes.>

Pacto nacional para la reforma del sector eléctrico en la república dominicana (2021 -

2030) desde. <https://mem.gob.do/wp-content/uploads/2021/03/pacto-electrico.pdf>