



El Dr. Ing. Gustavo Adolfo Gómez Ramírez es investigador y docente en la [Escuela de Ingeniería Electromecánica del TEC](#) [1]. Realizó su proyecto dentro del Doctorado en Académico en Ingeniería. Fotografía: Ruth Garita / TEC.

Almacenamiento electroquímico: la propuesta del TEC para evitar apagones masivos en Centroamérica

2 de Octubre 2025 Por: [María Laura Molina Cordero](#) [2]

El Tecnológico de Costa Rica desarrolla una estrategia basada en almacenamiento electroquímico para fortalecer la red eléctrica nacional y regional, aumentar su resiliencia y prevenir apagones

Crecimiento de energías renovables, como la solar y la eólica, obliga a repensar funcionamiento de las redes eléctricas

El 28 de abril España se paralizó. Un apagón dejó sin electricidad durante más de diez horas a

todo el país, a Portugal y a parte del sur de Francia.

Un evento de esta magnitud es precisamente lo que busca evitar el **Dr. Ing. Gustavo Adolfo Gómez Ramírez, de la Escuela de Ingeniería Electromecánica del Tecnológico de Costa Rica (TEC)** [1], con el **desarrollo de estrategias para blindar el sistema eléctrico nacional y regional frente a fallas y a la creciente penetración de energías renovables y nuevas cargas eléctricas**

¿Cuál es la solución? **El almacenamiento electroquímico, que funciona de manera similar a una batería de respaldo en una computadora:** puede activarse cuando hay fallos o inestabilidad en los sistemas eléctricos, evitando así cortes o apagones mayores.

“El almacenamiento electroquímico pues es una opción interesante porque es almacenar **energía eléctrica de forma química por medio de baterías**”, explicó Gómez.

“Entonces los sistemas de almacenamiento vienen a ser como un UPS enorme para un sistema eléctrico y en caso de una perturbación pues van a amortiguar ese transitorio que puede suceder y poder mantener estables los sistemas”, añadió.

En la práctica, estas tecnologías permiten que, **aunque se produzca una falla, la red se mantenga operando, evitando que el corte escale hasta convertirse en un apagón masivo.**

“Una solución a través del almacenamiento electroquímico permite no solo aumentar la resiliencia, aumentar la confiabilidad, aumentar la flexibilidad del sistema de potencia y lograr mantener siempre que el sistema sea constante, que sea disponible, que sea accesible para todas las personas”, destacó el investigador.

La propuesta se enmarca en el proyecto **“Estrategias para aseguramiento de la integridad del SIN ante la alta penetración de energía y cargas eléctricas”, del Doctorado en Académico en Ingeniería** [3], que estudia cómo integrar de manera segura las energías renovables intermitentes y el crecimiento del uso de vehículos eléctricos al sistema eléctrico nacional.

El desafío centroamericano

Centroamérica es particularmente vulnerable. Las características técnicas y geográficas de la región hacen que un fallo no se quede en un solo país, sino que se propague rápidamente a toda la red interconectada.

“Desde 2017 que hubo el último apagón regional fuerte hemos venido con problemas técnicos, sobre todo porque ha habido falta de infraestructura de transmisión y una alta concentración de energía renovable intermitente”, explicó Gómez.

El proyecto del TEC busca precisamente analizar cómo se integran las energías renovables

intermitentes, como la solar y la eólica, y las cargas eléctricas asociadas al transporte eléctrico, en un sistema que necesita ser estable y confiable. **Para ello, el investigador realizó simulaciones del sistema eléctrico regional.**

“Podimos modelar un caso muy específico que conllevó un apagón parcial en la región, integramos la metodología del almacenamiento y **se logró salvarlo. A nivel de simulación se logró salvar el sistema** con una propuesta que considerara todas las variables y los desafíos regionales”, relató.

La propuesta incluye ubicar centros de almacenamiento de diferentes tamaños en subestaciones de transmisión, de modo que el sistema se mantenga estable incluso ante pérdidas o colapsos puntuales.

Inversión necesaria

El investigador advierte que, además de esta tecnología, la región debe invertir en infraestructura.

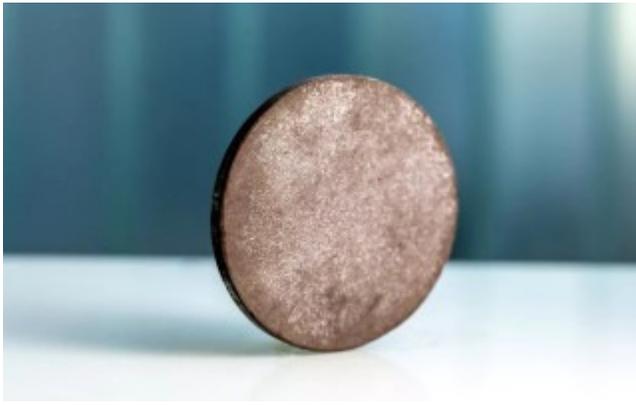
“El almacenamiento va a ser una solución que nos puede ayudar en el corto y en el mediano plazo. **Sin embargo, hay que hacer inversión en transmisión. Ningún país puede dejar de pensar en invertir en transmisión si quiere seguir integrando más generación**”, enfatizó.

El proyecto ya ha establecido acercamientos con el ICE y con cooperativas eléctricas para presentar esta alternativa



[4]

Nueva patente del TEC crea tecnología para la investigación médica de recuperación de huesos y músculo [4]



[5]

Investigación del TEC optimiza materiales para el almacenamiento de hidrógeno sólido [5]

Source URL (modified on 10/02/2025 - 09:16): <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/node/5215>

Enlaces

[1] <https://www.tec.ac.cr/escuela-ingenieria-electromecanica>

[2] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/users/maria-laura-molina-cordero>

[3] <https://www.tec.ac.cr/doctorado-academico-ingenieria>

[4] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2025/07/01/nueva-patente-tec-crea-tecnologia-investigacion-medica-recuperacion-huesos-musculo>

[5] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2025/02/28/investigacion-tec-optimiza-materiales-almacenamiento-hidrogeno-solido>