

Comprender la seguridad de los Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías

HOJA INFORMATIVA

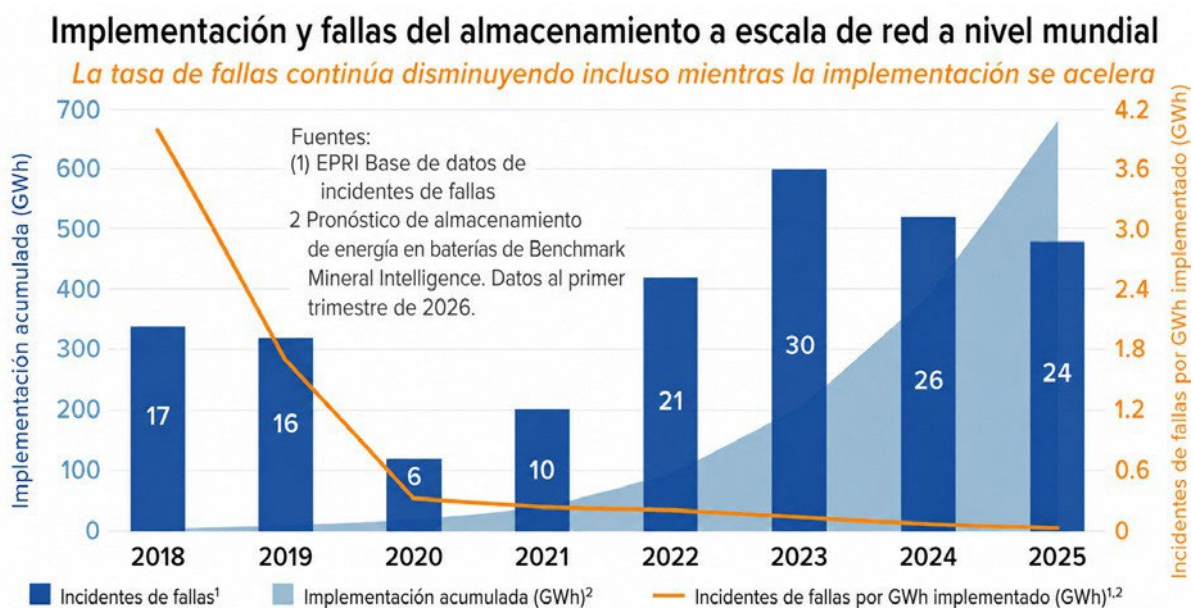


La seguridad pública es una prioridad principal para el estado. Al igual que todos los proyectos de desarrollo tecnológico y de infraestructuras, las instalaciones de almacenamiento de energía en baterías a escala de servicios públicos presentan riesgos potenciales que deben identificarse y abordarse mediante un diseño, una ubicación, una construcción, un funcionamiento y una planificación de emergencias minuciosos.

Por consiguiente, a medida que la industria de almacenamiento de energía en baterías fue creciendo y la tecnología avanzando, los requisitos de seguridad de California evolucionaron. Las instalaciones modernas de almacenamiento en baterías incorporan múltiples capas de protección destinadas a prevenir incidentes de fuga térmica o incendios, detectar problemas con anticipación y proteger a los trabajadores, a los equipos de respuesta a emergencias y a las comunidades cercanas.

¿Cómo mejoró la seguridad de los Sistemas de Almacenamiento de Energía en baterías?

California y el resto del mundo incorporaron grandes cantidades de almacenamiento de energía en baterías en los últimos años. Al mismo tiempo, la tasa de fallas reportadas en los sistemas disminuyó considerablemente. Según el Instituto de Investigación de Energía Eléctrica (EPRI), la tasa de fallas en sistemas de almacenamiento de energía en baterías a escala de servicios públicos disminuyó aproximadamente un 99 por ciento entre 2018 y 2025, ya que las lecciones aprendidas de incidentes anteriores se incorporaron en diseños más nuevos y prácticas de seguridad.



Fuente: [Battery Energy Storage System Failure Incident Database](#) | [Energy Storage Hub](#)

Una falla se define como un evento que aumenta el riesgo de seguridad en un sistema de almacenamiento de energía en baterías. Esto puede incluir desde un mal funcionamiento en el sistema de gestión de baterías hasta una fuga térmica en una celda o módulo que pueda provocar un incendio. Las fallas que resultaron en incendios de gran escala y consecuencias significativas fueron muy raras y ocurrieron en configuraciones de sistemas de baterías que ya no están permitidas. Los sistemas de baterías actuales están construidos en contenedores exteriores separados, con una química de fosfato de hierro y litio, controles que detectan posibles problemas con mayor anticipación y una planificación sólida de respuesta a emergencias.

¿Qué es la fuga térmica?

Una de las principales preocupaciones asociadas con las baterías de ion de litio es la fuga térmica. La fuga térmica ocurre cuando una celda de batería entra en una reacción de autocalentamiento que provoca un aumento rápido de su temperatura. Si no se contiene, la fuga térmica puede causar incendios y la liberación de gases inflamables y potencialmente peligrosos. Bajo ciertas

circunstancias, también puede propagarse de una celda o módulo de batería a otro.

Prevenir la fuga térmica y limitar su propagación son prioridades para el diseño, las pruebas y las normas de seguridad de los sistemas de almacenamiento en baterías.

¿Cómo se abordan los riesgos del almacenamiento de energía en baterías?

Las instalaciones modernas de almacenamiento de energía en baterías usan múltiples capas de protección para prevenir, detectar, contener y responder.

PREVENIR

Las instalaciones de almacenamiento de energía en baterías pueden usar sistemas de gestión de baterías, controles de temperatura y otros equipos para mantener las baterías dentro de condiciones de operación adecuadas. Las químicas de batería y los diseños de sistemas modernos también pueden reducir la posibilidad de fuga térmica. El equipo se prueba y se evalúa conforme a normas de seguridad establecidas antes de ser instalado.

DETECTAR

Los sistemas de detección dentro de un compartimiento de almacenamiento de energía en baterías pueden monitorear continuamente condiciones como la temperatura, el voltaje y la corriente eléctrica para identificar condiciones anormales. Las medidas adicionales que los desarrolladores pueden implementar incluyen cámaras térmicas infrarrojas, detección de humo o gases y otros equipos de monitoreo destinados a identificar posibles problemas antes de que escalen.

CONTENER

Los proyectos de almacenamiento de energía en baterías más nuevos a escala de servicios públicos colocan las baterías en contenedores separados al aire libre, en lugar de agrupar grandes cantidades de baterías dentro de un edificio. La colocación en contenedores, la separación entre unidades, los sistemas de ventilación o liberación de presión y otras características de diseño ayudan a reducir la posibilidad de que un incidente en una unidad de batería se propague a otras.

RESPONDER

La planificación de respuesta ante emergencias es una parte importante de la seguridad del almacenamiento de energía en baterías. La planificación incluye coordinación y capacitación con los departamentos locales de bomberos, planes de respuesta a emergencias, monitoreo remoto y centros de control, monitoreo ambiental y sistemas que brindan a los equipos de primera respuesta información sobre las condiciones dentro de las unidades de batería.

¿Qué normas de seguridad se aplican a los sistemas de almacenamiento de energía en baterías?

Los proyectos de almacenamiento de energía en baterías están sujetos a numerosos requisitos de incendios, electricidad, construcción y seguridad. Varias normas son particularmente importantes:

- **Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA) 855:** Aborda el diseño, la construcción, la instalación, la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento y la retirada de los sistemas estacionarios de almacenamiento de energía.
- **Underwriters Laboratories (UL) 9540:** Proporciona requisitos de seguridad y certificación para los sistemas y equipos de almacenamiento de energía.

- **UL 9540A:** Proporciona un método de prueba para evaluar la fuga térmica y la propagación de incendios en sistemas de almacenamiento de energía en baterías.
- **UL 1973:** Establece los requisitos de seguridad y las pruebas para las baterías usadas en aplicaciones estacionarias.
- **Código de Incendios de California:** Incluye los requisitos estatales que rigen la instalación y la seguridad contra incendios de los sistemas de almacenamiento de energía en baterías.
- **La Comisión de Servicios Públicos de California (CPUC) Orden General 167-C:** Establece requisitos relacionados con la operación y el mantenimiento de los sistemas de almacenamiento de energía en baterías y la planificación de respuesta a emergencias.

¿Cómo evalúa la Comisión de Energía de California la seguridad de las baterías?

Según el Programa de Certificación de Suscripción Voluntaria de la Comisión de Energía de California (CEC), cada instalación propuesta de almacenamiento de energía en baterías se evalúa de manera individual según la tecnología, el diseño, la ubicación y los posibles impactos ambientales y de seguridad del proyecto. La CEC puede requerir cambios en el diseño, la construcción, la operación o los planes de respuesta a emergencias de un proyecto como condiciones para la certificación del mismo.

El personal de la CEC evalúa asuntos que pueden incluir:

- Seguridad contra incendios y riesgos para la vida
- Tecnología de baterías y diseño de la instalación
- Prevención y detección de fuga térmica
- Posible propagación de incendios
- Materiales peligrosos
- Respuesta a emergencias
- Disposición del sitio y acceso para los equipos de respuesta a emergencias
- Posibles emisiones e impactos en la calidad del aire y la salud pública
- Monitoreo ambiental
- Riesgos específicos del sitio
- Proximity to homes, schools, and businesses
- Proximidad a viviendas, escuelas y negocios
- Cumplimiento con los códigos y normas de seguridad aplicables

El personal de la CEC también trabaja con los departamentos locales de bomberos y otras agencias para evaluar las medidas propuestas de protección contra incendios y de respuesta a emergencias. Según el proyecto y el sitio, los requisitos de seguridad pueden incluir medidas como monitoreo térmico infrarrojo, sistemas de ventilación o de deflagración, programas de protección contra incendios durante la construcción y la operación, capacidades de mando y control, monitoreo ambiental, y capacitación y coordinación con los equipos locales de respuesta a emergencias.



Gobernador
Gavin Newsom

Director ejecutivo
Drew Bohan

Miembros de la Comisión
David Hochschild, presidente
Siva Gunda, vicepresidente
Noemí O. Gallardo
J. Andrew McAllister, Ph.D.
Nancy Skinner

Septiembre de 2026