

53%
CHEAPER

COST REDUCTION
68 200 USD/YEAR

83%
CLEANER

CO₂ EMISSION REDUCTION
270 TONELADAS/YEAR

**Energía limpia
cuando y donde se
necesite**

La pobreza energética es uno de los principales desafíos a los que el mundo se enfrenta hoy en día, como también lo es la crisis climática. Es necesario contar con un suministro de electricidad confiable para los más de 2500 millones de personas que viven con una conexión a la red inexistente o poco confiable si queremos que las sociedades se desarrollen. Al mismo tiempo, la transición a la energía renovable se tiene que acelerar para hacer que el desarrollo sea sostenible.

A medida que se van instalando más parques eólicos y plantas de energía solar fotovoltaica, los sistemas son eficientes y proveen de energía barata, pero solo durante algunas horas del día, dependiendo de las condiciones meteorológicas. Esto implica que los usuarios finales no dispongan de energía de acuerdo a la demanda. El problema es la capacidad de almacenarla de manera sostenible y rentable y adaptarla a la demanda existente.

Los paradigmas de las energías renovables como “la intermitencia” o la creencia de que este tipo de energías “no se pueden almacenar” está cambiando a raíz de la aparición de nuevas tecnologías de alto rendimiento para almacenamiento de energía. Lo cual, implica un paso gigantesco para la transición de energías fósiles a energías renovables.

Esta transición energética es mandatoria para poder atender uno de los derechos humanos más básicos: acceso a la energía, y este acceso a la energía no implica nadamás cuestiones de generación y suministro sino de tener la energía disponible cuando y donde se necesite: acceso confiable a energía limpia, cada hora del día. Este acceso a la energía es posible con las tecnologías adecuadas de almacenamiento siempre y cuando su costo sea competitivo frente a las alternativas de los combustibles fósiles. La solución de almacenamiento también debe ser escalable para ampliarse y responder a una demanda con un rápido crecimiento.

El acceso a electricidad continua y confiable es fundamental para el desarrollo económico y social.

Un suministro energético caro o deficiente no solo afecta a los hogares y a las comunidades, sino también a las minas, fábricas, hospitales, agricultura y a toda la cadena productiva que es generadora de empleos e impuestos. 0

¿Qué tipos de tecnologías de almacenamiento existen?

El almacenamiento de energía eléctrica se puede definir como “un proceso de conversión de energía eléctrica en otras formas de energía que se puede almacenar para aprovechar la energía cuando sea necesario.

Existen diferentes tipos de tecnología para almacenar la energía eléctrica: bombeo hidroeléctrico, pilas de combustible de hidrógeno, aire comprimido, baterías y almacenamiento térmico.

- **Baterías y Sistemas de Almacenamiento Térmico**

En México y Latinoamérica estas tecnologías están disponibles. Sin embargo, las que han tomado relevancia en el último año en aplicaciones a gran escala, industriales y comerciales con fuentes de energía renovable son: las baterías de litio y almacenamiento térmico. A continuación, se describe el funcionamiento y aplicaciones de cada tecnología.

- **Baterías de Litio**

A lo largo de la historia las baterías han evolucionado de acuerdo a sus componentes. Las baterías más utilizadas en sistemas fotovoltaicos y eólicos eran a base de plomo. En los últimos años las baterías de ion litio han tomado más relevancia y un papel fundamental en el desarrollo de proyectos.

Su funcionamiento se basa en procedimientos electroquímicos que tienen la capacidad de devolver dicha energía posteriormente y puede repetirse en ciclos determinados.

Este tipo de baterías están elaboradas de litio, el cual se encuentra en forma de láminas que, funcionada como un electrodo positivo, por otro lado, se cuenta con electrodo negativo fabricado de carbono poroso.

Cuando se carga la batería, los iones de litio se intercambian entre ambos cátodos, este movimiento es el que permite la generación de energía en la batería y este proceso al repetirse produce la carga y descarga de la misma. Los sistemas de almacenamiento de baterías actuales permiten almacenar hasta 100 MW de energía para periodos de 8 horas por batería (Figura 1).



Figura 1. Ejemplo de baterías. Fuente: El periódico de la energía

Almacenamiento térmico

El sistema de almacenamiento térmico consiste en almacenar la energía calorífica en recipientes aislados y que involucran un cambio de fase para el almacenamiento de energía como calor latente. Estos materiales con el cambio de fase pueden liberar grandes cantidades de energía que incorporados con otros sistemas aportan electricidad y calor.

Un ejemplo, de ello es el uso de un sistema basado en aluminio fundido, para proyectos industriales y comerciales. Existe un complejo solar en Noor Ouarzazate de 580 MW (510 MW de Colectores solar parabólico CSP y 70 MW de paneles fotovoltaicos), en Marruecos (Figura 2).

La tecnología utiliza la electricidad para calentar aluminio reciclado a 600 °C hasta que quede en estado líquido. Con una densidad alta, este material almacena la energía que se requiere y no sufre ninguna degradación con el paso del tiempo. Cuando se requiere energía de la unidad de almacenamiento, la energía térmica almacenada se transporta a un motor Stirling utilizando un fluido de transferencia de calor. El motor Stirling opera un generador para producir electricidad a demanda y el sistema al mismo tiempo proporcionará calor a 55-65°C.

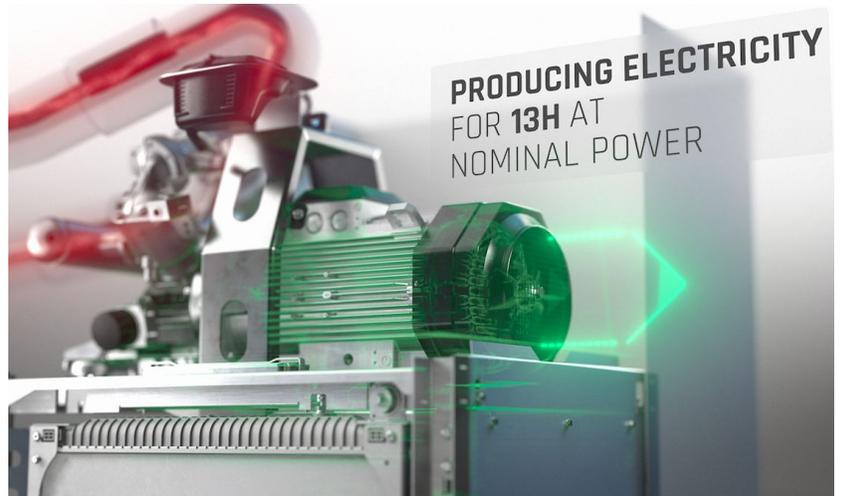


Figura 2. Ejemplo de almacenamiento térmico con motos stirling. Fuente: Azelio

Comparación de ambas tecnologías: Litio y aluminio fundido

Entre las ventajas de las baterías de metal líquido es la vida útil que resulta del uso de componentes líquidos, el tiempo de vida promedio es de 25 años, que a diferencia de los sólidos no son susceptibles a fallas mecánicas por partículas de electrodos y otros mecanismos.

Además, las baterías de metal líquido pueden fabricarse a bajo costo porque se auto segrega, eliminando la necesidad de una membrana. Este tipo de batería permite alcanzar 13 horas de almacenamiento, las cuales se cargan en un total de 6 horas.



Las baterías de litio incluyen tiempos de respuesta rápidos y eficiencias mayores en comparación con otros sistemas de almacenamiento. El tiempo de carga es de 2 a 3 horas y la capacidad máxima de 4 horas. Sin embargo, su degradación es muy rápida debido a su profundidad de descarga y requiere de mantenimientos anuales e incluso el reemplazo total de las baterías.

En la Tabla, 1 se observa el comparativo de ambas tecnologías en función a su capacidad, el tiempo de carga, tiempo de vida, mantenimiento y aplicaciones. Los factores principales que diferencian a ambas tecnologías son: el tiempo máximo que puede almacenar energía la batería y las aplicaciones de cada tecnología.

Características	Litio	Aluminio fundido
Capacidad máxima de almacenamiento	4 h	13 h
Tiempo de carga	2-3 horas	6 horas
Tiempo de vida	15 años	25 años
Mantenimiento	Anual	Cada 6,000 horas
Aplicaciones	Suministro base y pico eléctrico, respaldo y servicios auxiliares	Suministro base y pico eléctrico, respaldo, servicios auxiliares y suministro de calor

Tabla 1. Cuadro comparativo de las baterías de litio y de aluminio fundido

Resiliencia Energética

El cambio climático está causando devastaciones cada vez más graves, recientemente los mexicanos hemos vivido los efectos de condiciones climatológicas adversas en el sur de Estados Unidos las cuales limitaron la inyección de gas natural al Sistrangas generando alertas críticas para las plantas de ciclo combinado de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y el sector productivo del país. La Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA) estimó que la falta de gas natural derivaría en pérdidas por 18,000 millones de pesos.

La oportunidad esta en adaptar lecciones aprendidas en otros lugares del mundo para estar mejor preparados a lo que parece será “la nueva normalidad climática” y no permitir que la temperatura media del planeta se incremente por arriba de los 1.5°C para el año 2100.

Ejemplo: California, Estados Unidos

California es un modelo a seguir en la lucha de la crisis climática y tiene una alta penetración de energía solar fotovoltaica y energía eólica. Sin embargo, las inversiones en infraestructuras de transmisión y de red no han estado al mismo nivel de la rápida puesta en marcha de las energías renovables. Esto ha supuesto nuevos retos para el sistema eléctrico, como restricciones y el deterioro de la estabilidad de la red. En algunos casos, esto ha contribuido a la aparición de incendios forestales con consecuencias catastróficas. Un sistema de almacenamiento de energía de larga duración que pueda proporcionar energía despachable 24/7 garantizaría un suministro de energía confiable y limpia a escala local, reduciendo las restricciones, al mismo tiempo que restablecería la tan necesaria resiliencia del sistema.

Los apagones pueden tener importantes consecuencias para las empresas agrícolas de menor tamaño. Una lechería sin conexión a la red en California que emite 325 toneladas de CO₂ al año, con una solución de almacenamiento de energía, podría reducir esa cifra hasta las 55 toneladas (generadas a partir de backup), con un ahorro de 68 200 USD al año en costos energéticos. (Este ejemplo se basa en una demanda energética mínima de 50 kW a un perfil constante (438 MWh/año), utilizando una solución dealmacenamiento de larga duración a base de tecnología de Motor Stirling con energía solar fotovoltaica + backup (GHI solar considerada: 2089 kWh/m² al año).

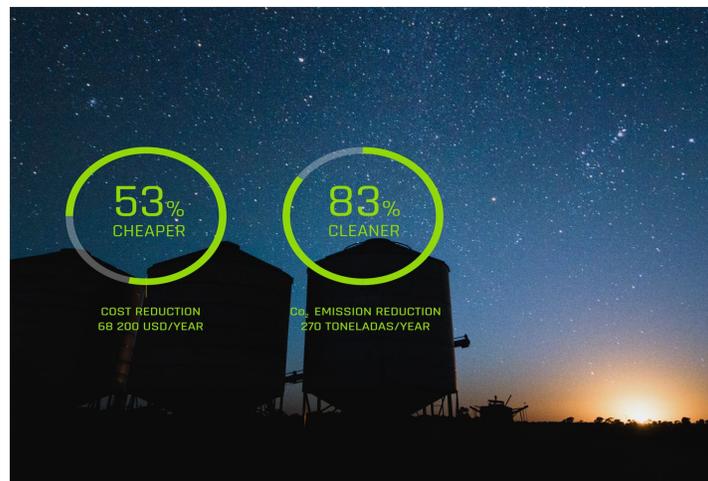


Figura 3. Reducción de Costos con un sistema de almacenamiento de energía Fuente: CITRUS – Engineering a Better World

En conclusión, el almacenamiento de energía representa una oportunidad para afrontar los retos que conlleva el instalar energías renovables y su desarrollo permitirá construir un futuro sustentable y garantizar la seguridad e independencia energética, desarrollo económico, social y que se cumpla el derecho humano de acceso a la energía.

- Favorecer el equilibrio entre la oferta y demanda
- Disminuir el congestionamiento en la red eléctrica en horas específicas
- Permite a poblaciones remotas acceder a energía
- Abastecimiento 24/7 de energía limpia
- Reducir las emisiones de CO₂

Referencias

N. Gallardo (2020). Long Duration energy storage: a techno-economic comparative analysis with case studies in Mexico, KTH Institute. Disponible en: <http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1515716/FULLTEXT01.pdf>

A. Hernández (2016). Análisis económico de un sistema de almacenamiento para la disminución de desvíos de producción en un parque eólico, Universidad de Sevilla. Disponible en: <http://bibing.us.es/proyectos/abreprov/70692/fichero/10+Baterias+para+Almacenamiento+de+Energ%C3%ADa.pdf>

J. Roca (2017). AES y Siemens se unen para crear Fluence, el nuevo gigante del almacenamiento energético, 2017. Disponible en: <https://elperiodicodelaenergia.com/aes-y-siemens-se-unen-para-crear-fluence-el-nuevo-gigante-del-almacenamiento-energetico/>

AZELIO (2021). TES.POD. Disponible en: <https://www.azelio.com/>