

Lineamientos para garantizar una política equitativa de almacenamiento energético

INFORMACIÓN IMPORTANTE

El almacenamiento energético está desempeñando un papel cada vez más crítico para acomodar altos niveles de generación de electricidad renovable. La capacidad de almacenar energía y usarla cuando más se necesita permite que la red eléctrica opere de manera más flexible, al mismo tiempo que reduce la demanda de electricidad proveniente de sucias e ineficientes plantas de energía que utilizan combustibles fósiles que dañan a las comunidades locales.

En diciembre del 2018, la Union of Concerned Scientists convocó a un grupo diverso de partes interesadas que desarrolló principios consensuados de diseño de políticas equitativas para el almacenamiento energético. Las y los participantes concibieron estos principios como puntos de referencia para los formuladores de políticas que buscan implementar almacenamiento energético de manera que priorice las necesidades e intereses de las comunidades. Este resumen de políticas examina las políticas de almacenamiento energético y equidad en los estados que han avanzado en el tema, y ofrece recomendaciones para los formuladores de políticas en cuanto al diseño de políticas equitativas de almacenamiento energético.

La Union of Concerned Scientists (UCS) aboga por una transición justa y equitativa hacia una economía de energía limpia, priorizando a los trabajadores y las comunidades que se encuentran en la primera línea de o al borde de lugares ambientalmente peligrosos y aquellos trabajadores y comunidades dependientes de combustibles fósiles. Las comunidades de primera línea son las más afectadas por los efectos del cambio climático y, a menudo, tienen la menor cantidad de recursos para adaptarse o salir del peligro (USGCRP 2018). Las comunidades al borde de lugares ambientalmente peligrosos, que viven cerca de plantas de energía o de otras instalaciones industriales, cargan con la mayoría de los impactos de contaminación (Makati et al. 2018; USEPA 2015). Y, la cantidad récord de clausuras de plantas de carbón está creando graves desafíos económicos para los trabajadores y sus comunidades (Gimon et al. 2019; Richardson, Gomberg y McNamara 2017). Este resumen de políticas explora cómo se puede implementar una tecnología emergente, el almacenamiento energético, de manera justa y equitativa. Tener en cuenta las implicaciones de equidad de las políticas al momento de establecer objetivos para el despliegue de almacenamiento energético y diseñar incentivos, así como en los procedimientos de planificación de servicios públicos, puede contribuir de forma significativa a construir una economía de energía limpia que funcione a favor de todas y todos (UCS 2019).

Antecedentes

El despliegue a gran escala de la tecnología de almacenamiento energético representa el comienzo de una nueva era para la red eléctrica (UCS 2018), ya que posee el potencial de cambiar fundamentalmente la forma en que generamos y usamos



Las políticas bien diseñadas pueden garantizar que los proyectos de almacenamiento energético impulsen beneficios directos para las comunidades locales, como por ejemplo la reducción de la contaminación proveniente de las plantas de energía, la reducción del costo de las facturas de electricidad y en la cantidad de cortes de energía eléctrica.

energía. El término “almacenamiento energético” se refiere a múltiples tecnologías, que van desde las tecnologías mecánicas a las térmicas y electroquímicas, mismas que pueden ahorrar, almacenar y descargar energía cuando sea necesario (Zablocki 2019). El almacenamiento energético no es nuevo: el almacenamiento hidroeléctrico de acumulación por bombeo se utilizó por primera vez en la década de 1920 y hoy en día todavía representa la capacidad de almacenamiento más instalada en Estados Unidos con diferencia (ESA s.f.a).

Sin embargo, los costos de las baterías de ion-litio han caído un 73 por ciento desde el año 2013 (SEPA 2019), lo que ha llevado a una proliferación de nuevos proyectos de almacenamiento, y ese crecimiento aumentará drásticamente. Las y los analistas proyectan que las instalaciones anuales de almacenamiento energético en Estados Unidos se duplicarán a 647 MW en el 2019 de 311 megavatios (MW) en el año 2018, y aumentarán a 4.500 MW para el 2024, lo que representa

\$4,8 mil millones en inversiones de mercado (Wood Mackenzie y ESA 2019).

La industria y las organizaciones de activistas en pro de la energía renovable han publicado una gran cantidad de información sobre cómo funcionan las tecnologías de almacenamiento y las barreras que existen para una mayor adopción (ESA 2017; Stanfield, Petta y Baldwin Auck 2017). Estas barreras implican la forma en que se clasifica el almacenamiento como un activo y quién puede poseerlo, cómo se incluye o no en los procesos de planificación de servicios públicos, si tiene igual acceso a la interconexión de la red eléctrica y cómo se valora en el mercado (Stanfield, Petta y Baldwin Auck 2017). Este resumen de políticas destaca algunas aplicaciones para el almacenamiento energético que pueden beneficiar directamente a las comunidades marginadas (Recuadro 1) y ofrece recomendaciones sobre lo que pueden hacer los formuladores de políticas para priorizar esas inversiones.

RECUADRO 1.

La importancia de definir lo que se entiende por “comunidades marginadas”

A medida que los formuladores de políticas integren los problemas de equidad en las políticas de almacenamiento y energía limpia en una manera más amplia, ellos deberán enfrentar el problema de cómo abordar las injusticias que enfrentan las comunidades marginadas. Dependiendo del contexto, “marginadas” puede entenderse con uno o más de los siguientes términos:

- Comunidades que enfrentan situaciones de justicia ambiental
- Comunidades minoritarias
- Comunidades de bajos ingresos
- Comunidades desfavorecidas
- Comunidades indígenas
- Comunidades vulnerables
- Comunidades en la primera línea de o al borde de lugares ambientalmente peligrosos
- Comunidades económicamente afligidas
- Comunidades afectadas por el carbón
- Trabajadores desplazados por el período de transición que lleva a dejar de lado los combustibles fósiles

Por lo tanto, es importante que los legisladores sean específicos con respecto a las comunidades a las que quieren ayudar, o

al menos brinden orientación a los administradores de programas.

Al definir lo que se considera una comunidad marginada para los efectos de financiar y desarrollar proyectos, la participación de las partes interesadas reviste importancia crítica. El involucrar a las poblaciones que se verán impactadas por estas políticas públicas e incluir aportes del sector privado e industrial con el objetivo de garantizar que las definiciones no sean demasiado restrictivas, dará lugar a definiciones viables que tendrán impactos significativos. La participación de las partes interesadas también ayudará a garantizar la alineación de los programas e incentivos diseñados para llegar a diferentes poblaciones (por ejemplo, poblaciones de bajos ingresos y minoritarias) y sus beneficios previstos (por ejemplo, creación de empleo, facturas más bajas, reducción de la contaminación).

Los formuladores de políticas pueden aprovechar las definiciones y los recursos existentes en sus estados, como la *California Communities Environmental Health Screening Tool* (OEHHA s.f.), que utiliza datos del censo para identificar a comunidades en California que están desproporcionadamente afectadas y vulnerables a múltiples fuentes de contaminación. Otro ejemplo es la designación “*One Maryland*” (MDC s.f.), que se refiere a lugares a los que se les ha dado prioridad para incentivar el desarrollo económico a través de inversiones a empresas ubicadas en los lugares con esta designación mediante créditos fiscales.

La oportunidad: Por qué considerar el almacenamiento energético como un bien de capital

Los formuladores de políticas están comenzando a ver el potencial del almacenamiento para ayudar a alcanzar objetivos ambiciosos de energía limpia con el propósito de abordar el cambio climático. El almacenamiento energético puede ayudarnos a ganar terreno en varios frentes, incluyendo la reducción de emisiones que causan el calentamiento climático, la flexibilidad en las operaciones de la red eléctrica y otros servicios de confiabilidad, la mejora de la salud pública y la calidad del aire, la resiliencia de las comunidades y la reducción de los costosos cargos relacionados a la demanda. El inminente y rápido crecimiento en el almacenamiento energético en baterías representa una oportunidad para incorporar desde el principio temas de equidad en el diseño de políticas públicas, priorizando las formas de aplicar el almacenamiento energético que benefician directamente a las comunidades.

Más allá de acomodar altos niveles de energía renovable en la red eléctrica; con visión y un diseño de políticas adecuado, el almacenamiento puede mejorar y beneficiar directamente a las comunidades de primera línea y las que están al borde de lugares ambientalmente peligrosos y, por lo tanto, impulsar las reducciones en las emisiones de calentamiento global. ¿Cómo? Para empezar, el almacenamiento puede mejorar los resultados de salud pública al reemplazar

tanto las plantas de energía de combustible fósil de carga de base como las plantas de energía altamente contaminantes de horas y épocas pico o “plantas pico” (Collingsworth et al. 2018). Las plantas pico son relativamente ineficientes y se usan con poca frecuencia durante épocas de alta demanda de electricidad; y, las emisiones producidas por las plantas pico perjudican directamente la calidad del aire local (Milford et al. 2018). Además, las plantas pico se ubican con mayor frecuencia en comunidades desfavorecidas y se usan en días en que la contaminación del aire ya es elevada (Mullendore 2016). Pero las baterías, cuando se cargan con fuentes de energía mucho más limpias, pueden proporcionar los mismos servicios de red eléctrica que una planta pico sin las emisiones excesivas. Además, hoy en día, las baterías pueden competir económicamente con las plantas pico en muchos casos (Denholm, Diakov y Margolis 2015; Wisland 2018; Wood Mackenzie 2018; Denholm et al. 2019), porque evitan los costos iniciales más altos y brindan servicios adicionales a la red eléctrica.

En segundo lugar, el almacenamiento puede ayudar a reducir los costosos cargos por demanda, es decir, las tarifas impuestas por las empresas de servicios públicos a los clientes comerciales en función al uso durante épocas pico, independientemente de la cantidad total de electricidad que utilicen. Las instalaciones comunitarias y los propietarios de viviendas asequibles a menudo pagan las mismas tarifas que los clientes comerciales. El almacenamiento de energía en baterías que se descarga en momentos de alta demanda de electricidad *in situ* puede reducir el uso pico y, por lo tanto, puede reducir los costosos cargos de la demanda de electricidad (Milford et al. 2018). Estos ahorros reducen directamente los costos operativos de las instalaciones que prestan servicios a la comunidad; y, en viviendas asequibles, los ahorros podrían transferirse a los residentes de bajos ingresos quienes serían los más beneficiados.

El almacenamiento también ofrece la oportunidad de generar ingresos al proporcionar servicios de red eléctrica, como por ejemplo la regulación de frecuencia, la capacidad y la respuesta a la demanda, todo lo cual podría traducirse en la creación de riqueza local para proyectos de propiedad comunitaria.

En tercer lugar, el almacenamiento podría mejorar la capacidad de resiliencia de las comunidades al mantener los servicios esenciales, como por ejemplo la policía, los bomberos y los refugios comunitarios, con energía eléctrica durante y después de tormentas o desastres. El Huracán María asoló a la isla de Puerto Rico en el año 2017 y dejó a gran parte de la isla sin electricidad durante meses (Álvarez 2017). Los huracanes recientes que azotaron a Texas y Florida, así como la súper tormenta Sandy, han expuesto las



Wigwam Jones/Creative Commons (Flickr)

Muchas comunidades están ubicadas cerca de plantas de energía y soportan la mayor parte de la carga de los impactos causados por la contaminación. El almacenamiento energético puede mejorar la calidad del aire en estas comunidades al reducir la demanda de electricidad proveniente de plantas convencionales de generación de energía eléctrica.

vulnerabilidades de la red eléctrica y de las fuentes de energía de respaldo existentes, como por ejemplo los generadores a diésel (McNamara et al. 2015; Milford et al. 2018). Las instalaciones de crítica importancia, como los hospitales y refugios de emergencia, pueden funcionar con almacenamiento energético en baterías y micro redes de energía limpia durante y después de desastres, para facilitar los esfuerzos de rescate y mantener seguros a los residentes.

Los tres beneficios antes mencionados dependen de cómo y dónde se despliega el almacenamiento. El diseño intencional de políticas que lleven el almacenamiento a las comunidades puede reducir la contaminación del aire local, los cargos por demanda y las interrupciones en el suministro. Las comunidades pueden obtener estos beneficios incluso cuando los proyectos de almacenamiento se ubican fuera de su comunidad; sin embargo, los detalles de los proyectos son importantes. Los proyectos de almacenamiento también pueden ofrecer oportunidades para el desarrollo económico de la comunidad, la capacitación de la fuerza laboral y los empleos locales.

Las partes interesadas de la comunidad a menudo hacen preguntas sobre los riesgos potenciales del almacenamiento energético, enfatizando la necesidad de información adecuada y oportuna. Aunque tales incidentes son raros en Estados Unidos, algunos sistemas de almacenamiento energético en baterías pueden potencialmente incendiarse y amenazar las propiedades y a los bomberos, lo que subraya la necesidad de instaladores y operadores capacitados. Otra posible preocupación es la sostenibilidad de las baterías y el reciclaje al final de su vida útil (Recuadro 2, pág. 5).

Los formuladores de políticas deben considerar cuidadosamente los impulsores y los resultados previstos de un mayor despliegue de almacenamiento, para determinar el conjunto más efectivo de políticas y garantizar que esas políticas estén alineadas con otros incentivos dirigidos a la energía limpia en comunidades marginadas. Al centrarse en los beneficios directos para las comunidades marginadas, los formuladores de políticas pueden acelerar la transición hacia una economía de energía limpia y preparar a líderes y defensores comunitarios como nuevos y poderosos aliados para el despliegue de almacenamiento.

Hacer que las políticas de almacenamiento sean equitativas

Las políticas de implementación de almacenamiento varían tanto en el tipo de mecanismo de las políticas como en el nivel de ambición de las mismas. Desafortunadamente, con algunas excepciones notables, los formuladores de políticas aún no han pensado lo suficiente en las implicaciones de equidad de las políticas de almacenamiento.

OBJETIVOS

Algunas de las acciones más destacadas sobre las políticas de almacenamiento provienen de los formuladores de políticas estatales que simplemente han establecido un objetivo para el despliegue del almacenamiento en una fecha determinada y los servicios públicos necesarios para cumplirlo. Dichos requisitos vinculantes también se denominan objetivos de adquisición, y en la actualidad, cuatro estados (California, Nueva Jersey, Nueva York y Oregón) los han establecido, y algunos otros estados están evaluando acciones similares o están estableciendo metas para hacerlo (por ejemplo, Massachusetts).

Las consideraciones clave para establecer un objetivo de almacenamiento incluyen si el objetivo de adquisición proporciona una señal política a largo plazo, si es vinculante, cuáles tecnologías calificarían y si el objetivo garantizaría un marco competitivo con múltiples aplicaciones y estructuras de propiedad (Cramer 2017). Para considerar la equidad, los formuladores de políticas pueden incluir apartados o desvíos de almacenamiento de que especifiquen que una parte del objetivo debiera de cumplirse con proyectos diseñados para beneficiar directamente a las comunidades marginadas a través de la reducción de la contaminación del aire o la mejora de la capacidad de resiliencia. Los mecanismos de contención de costos, las restricciones a la recuperación de costos y un proceso de adquisición competitivo son requisitos adicionales que se pueden incorporar a los objetivos de adquisición con el propósito de garantizar que los proyectos de almacenamiento minimicen los costos para los contribuyentes y no sobrecarguen indebidamente a los clientes de bajos ingresos, a la vez que maximicen los beneficios sociales.

Las políticas bien diseñadas que lleven el almacenamiento a las comunidades pueden reducir la contaminación del aire local, los cargos por demanda y las interrupciones.

RECUADRO 2.

Sostenibilidad de los sistemas de almacenamiento en baterías

El almacenamiento en baterías puede emplear diferentes productos químicos, como el ácido de plomo (por ejemplo, los productos químicos en la mayoría de los vehículos convencionales de pasajeros) o el ion-litio (por ejemplo, las baterías en la mayoría de los teléfonos celulares, dispositivos electrónicos y vehículos eléctricos). La mayoría de los proyectos de almacenamiento energético nuevos y propuestos utilizan tecnología de batería de ion-litio. El cobalto, un componente clave de muchas baterías de ion-litio, es un elemento de tierras raras que proviene principalmente de la República Democrática del Congo, que produjo dos tercios del suministro mundial en el año 2017 (King 2018). La minería de cobalto puede tener un costo humano descomunal en un país con salvaguardas laborales deficientes, como es el caso del Congo (Frankel 2016). Sin embargo, algunas baterías de ion-litio no requieren de cobalto, y otras tecnologías para el almacenamiento de baterías no requieren en absoluto de metales de tierras raras.

A menudo surgen preguntas sobre la sostenibilidad de los sistemas de almacenamiento en baterías, específicamente el abastecimiento de materiales raros de lugares con prácticas laborales deficientes, la seguridad de los sistemas de baterías y el reciclaje de las baterías una vez que el sistema esté fuera de servicio. La industria del almacenamiento debe reconocer y tomar conciencia de estas preocupaciones; los desarrolladores de proyectos se beneficiarían al abordar directamente los temas de sostenibilidad de manera temprana, antes que los sistemas de almacenamiento en baterías se implementen ampliamente, y al desarrollar procesos de reciclaje para garantizar la eliminación segura, lo que puede conducir a nuevos negocios y creación de empleos.

A principios de 2019, la Energy Storage Association lanzó su Iniciativa voluntaria de responsabilidad corporativa (ESA, s.f.b.)—los firmantes apoyarán un grupo de trabajo para evaluar los problemas de la cadena de suministro y el reciclaje al final de la vida útil. Finalmente, un posible modelo de política proviene del estado de Washington, que requiere que los fabricantes de energía solar que venden productos en el estado brinden a los consumidores una forma conveniente y ambientalmente racional de reciclar paneles solares (Washington State Legislature 2017).

LOS INCENTIVOS

Los formuladores de políticas también pueden establecer programas de incentivos que hagan que sea más asequible para las empresas de servicios públicos y los consumidores (especialmente empresas, iglesias, hogares de bajos ingresos, viviendas multifamiliares asequibles y escuelas en comunidades marginadas) invertir en el almacenamiento o que dichos programas estimulen la búsqueda de nuevas oportunidades de mercado para el almacenamiento. Uno de estos programas de incentivos, el *federal investment tax credit (ITC)*, ha sido un importante impulsor de la implementación solar en el transcurso de la última década. Si bien el almacenamiento actualmente cualifica para el *ITC* federal únicamente cuando se combina con proyectos solares, existen propuestas en el Congreso para ofrecer el *ITC* a todos los proyectos de almacenamiento.

Se puede incluir la equidad de manera explícita en la política fiscal, por ejemplo, aumentando el monto del crédito fiscal para proyectos en comunidades marginadas. Sin embargo, los créditos fiscales son algo limitados en cuanto a su capacidad para generar resultados equitativos, simplemente porque los desarrolladores de proyectos o propietarios con responsabilidad fiscal limitada o nula no podrían aprovechar el crédito, excluyendo potencialmente a los hogares de bajos ingresos, las tribus de indígenas americanos, e instituciones (como organizaciones sin fines de lucro e iglesias) que no pagan impuestos. Para abordar estas limitaciones, los formuladores de políticas deben hacer que el crédito fiscal sea reembolsable. Las subvenciones y reembolsos para la instalación de sistemas de almacenamiento en baterías también podrían llegar a hogares y desarrolladores en comunidades marginadas y priorizar las aplicaciones o resultados deseados, como por ejemplo la capacidad de resiliencia de la comunidad.

Otro tipo de incentivo proviene de la elegibilidad de almacenamiento en el estándar de electricidad renovable (*RES*, por sus siglas en inglés). Un *RES* es un mecanismo basado en el mercado que requiere que los proveedores minoristas de electricidad aumenten la cantidad de energía renovable en los suministros de energía a lo largo del tiempo (Deyette 2016). Gracias a la adopción por parte de 29 estados, Puerto Rico y el Distrito de Columbia, el *RES* se ha convertido en un impulsor principal del desarrollo de energía renovable en Estados Unidos (Wiser et al. 2016). Aunque las políticas *RES* representan requisitos mínimos, el almacenamiento energético puede incentivarse mediante esta política a través de la elegibilidad para el cumplimiento, es decir, los proveedores podrían instalar almacenamiento para obtener créditos de electricidad renovable. El almacenamiento se podría incentivar aún más a

través de multiplicadores de crédito, o sumadores, vinculados al desarrollo de proyectos en comunidades marginadas. Es importante destacar que la inclusión del almacenamiento como tecnología elegible debe estar restringida para evitar la doble contabilización de la generación de energía renovable con fines de cumplimiento, ya que el almacenamiento puede tanto descargar como almacenar electricidad (Holt y Olinsky-Paul 2014).

Además, Massachusetts ha promulgado una nueva *Clean Peak Standard* (Tribunal General de Massachusetts 2018). El estándar está destinado a incentivar tecnologías, como el almacenamiento energético, que pueden suministrar electricidad o reducir la demanda durante los períodos de mayor demanda.

PLANIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

Los comisionados de servicio público pueden desempeñar un papel importante en el despliegue equitativo del almacenamiento energético, incluso mediante la supervisión de planes e inversiones a largo plazo para los servicios públicos. El almacenamiento confronta barreras relativas a su adopción que son atribuibles, en parte, a las reglas de mercado existentes y a la presencia de múltiples opciones sobre: cómo definir los activos de almacenamiento, cómo usar el almacenamiento y cómo valorar y capturar los innumerables beneficios del despliegue del almacenamiento. Otros recursos ofrecen resúmenes más completos sobre las reglas

y regulaciones del mercado que deben implementarse para garantizar que el almacenamiento pueda competir con otros recursos (ESA 2017; Stanfield, Petta y Baldwin Auck 2017). Esta sección resalta sólo unos pocos temas sobre los cuales los legisladores pueden y deben ofrecer una mejor orientación a los reguladores sobre cómo lograr resultados equitativos y garantizar que las comunidades tengan voz en el proceso de ubicación de los proyectos de almacenamiento.

En 25 estados, los servicios públicos regulados deben presentar planes de recursos integrados (*IRP*, por sus siglas en inglés) para justificar futuras inversiones en suministros de energía e infraestructura. En muchos estados, las comisiones de servicios públicos deben aprobar estos planes, pero ninguno de ellos requiere específicamente que los reguladores aborden la equidad. Como mínimo, los *IRP* deben considerar al almacenamiento como un recurso y deben asegurarse de que las ofertas de almacenamiento de servicios estén incluidas y valoradas en el análisis (ESA 2017). Además, para ayudar a garantizar resultados equitativos, se debe exigir a las empresas de servicios públicos que evalúen el almacenamiento en aplicaciones específicas, incluso en su calidad de un reemplazo potencial para las plantas pico y otras plantas de energía de combustibles fósiles, con el propósito de evitar costosos desarrollos y actualizaciones de infraestructuras de transmisión y distribución, y para comprender las necesidades locales de recursos. Por lo general, se requiere que los reguladores consideren sólo el costo y la confiabilidad, por lo que se necesitaría legislación para exigir a los reguladores y a las empresas de servicios públicos que específicamente evalúen estos aspectos adicionales del despliegue del almacenamiento.

Algunas políticas han incluido requisitos para estudios de costo-beneficio con el propósito de evaluar el potencial de la tecnología de almacenamiento energético y proyectos piloto, con el propósito de llevar a cabo una demostración de la tecnología en aplicaciones seleccionadas o cuando se utilizan diferentes modelos de propiedad. Las disposiciones ofrecen oportunidades para requerir consideraciones de equidad. Varios estados, incluidos Maryland, Massachusetts y Carolina del Norte, han exigido estudios de costo-beneficio respecto al potencial de almacenamiento. Dichos estudios deben evaluar explícitamente el potencial para desplegar almacenamiento en comunidades marginadas y cuantificar los beneficios económicos, ambientales y de resiliencia del almacenamiento. Del mismo modo, al menos una parte de los proyectos piloto debería requerir beneficios para las comunidades marginadas. En ambos casos, los procesos para evaluar estas preguntas o para desarrollar proyectos deben incluir la participación integral y transparente de las partes interesadas y la divulgación dirigida a las comunidades afectadas.



Michael Dean/Creative Commons (Wikimedia Commons)

El almacenamiento energético puede eliminar la necesidad de recurrir al uso de electricidad proveniente de sucias e ineficientes “plantas pico”, como esta en Maryland, al almacenar energía eléctrica (idealmente electricidad proveniente de fuentes de energía limpia) y descargarla en el momento que más se necesite.

Al menos una parte de los proyectos piloto del almacenamiento energético debería requerir beneficios para las comunidades marginadas.

Los reguladores también pueden considerar cómo el despliegue y el envío de tecnologías de almacenamiento energético pueden optimizar los beneficios de salud pública. Evaluar dónde deberían ubicarse los nuevos recursos energéticos, así como cuándo se deberían usar, podría reducir la contaminación en comunidades marginadas, particularmente evitando el uso de plantas pico (Krieger, Casey y Shonkoff 2016). Es importante destacar que se debe exigir que las empresas de servicios públicos realicen solicitudes abiertas para satisfacer las propuestas de necesidades de recursos, lo que puede permitir que existan diferentes modelos de propiedad, mismos que a su vez permitan que cualifiquen los recursos distribuidos, tales como el almacenamiento. Las empresas de servicios públicos también deben incluir criterios que brinden un valor adicional por ubicar proyectos en comunidades marginadas que tienen una alta carga de contaminación o por participar en proyectos que reducirán la contaminación en esas comunidades, independientemente de dónde se encuentre el proyecto.

Acciones estatales

En la práctica, muchos estados han combinado uno o más instrumentos de política para estimular el desarrollo del almacenamiento. Esta sección ofrece algunos ejemplos recientes de lo que los estados están haciendo en cuanto al almacenamiento y cómo se resaltan las necesidades y los beneficios para las comunidades vulnerables. Sin embargo, esta sección no pretende ser de carácter exhaustivo.*

Solo dos estados, California y Nueva York, han establecido amplias políticas de energía limpia destinadas a abordar los problemas de equidad.

California ha sido desde hace mucho tiempo un líder en el ámbito de la energía limpia. Gracias a la creciente presión de los líderes de justicia ambiental y sus aliados, el estado ha sido uno de los primeros en desarrollar políticas dirigidas a

abordar los impactos acumulativos de la contaminación en comunidades desfavorecidas e impulsar inversiones en la energía limpia. California fue el primer estado en adoptar un objetivo de almacenamiento energético en el año 2010 y posteriormente elevó el objetivo a 1.325 MW hasta el año 2020, con un requisito adicional de 500 MW de almacenamiento distribuido (detrás del medidor) destinado a servir al sector público y a los clientes de ingresos bajos.

Por separado, California también impulsa la implementación del almacenamiento a través del *Self-Generation Incentive Program (SGIP)*, por sus siglas en inglés para recursos de energía distribuida (CPUC s.f.). El programa incluye un componente de equidad que dirige el 25 por ciento de los fondos del almacenamiento energético distribuido hacia “hogares de bajos ingresos y comunidades con cargas ambientales en todo el estado” (CPUC 2017). El valor total del *SGIP Equity Budget* es de aproximadamente \$70 millones, pero permanece intacto, en gran parte debido a un difícil proceso de solicitud y la falta de divulgación y educación sobre el programa (DACAG 2019).

Además de corregir estas barreras de diseño del programa, los defensores recomiendan aumentar el nivel del incentivo para impulsar las inversiones en comunidades de bajos ingresos; mejorar el emparejamiento con programas de energía solar para comunidades de bajos ingresos; y, la consideración de un incentivo adicional para estimular proyectos en zonas de bajos ingresos que son especialmente susceptibles a los impactos del cambio climático, como por ejemplo los incendios forestales (DACAG 2019; Mango y Shapiro 2019). La California Public Utilities Commission adoptó una regla que casi duplica el nivel de incentivo al almacenamiento energético en el caso de proyectos que beneficien a personas de bajos ingresos, incluyendo a las comunidades tribales, y que incrementen el conocimiento relativo al programa a través de educación y divulgación (CPUC 2019). También establece un programa de resiliencia de equidad, único en su tipo, para priorizar el almacenamiento para aquellos que enfrentan un alto riesgo de corte de energía por causa de los incendios forestales (CPUC 2019; Mullendore 2019).

En el año 2019, Nueva York aprobó una ambiciosa ley climática para toda la economía, que en el caso del sector eléctrico requiere que un 70 por ciento de la energía sea renovable para el año 2030 y un 100 por ciento de electricidad sea libre de carbono para el año 2040. En términos generales, la ley específica que el 35 por ciento de los ingresos de energía limpia debería fluir hacia las comunidades marginadas, pero

* Algunos recursos siguen la evolución de políticas estatales relacionadas con la energía limpia, incluso el Database of State Incentives for Renewables and Efficiency (www.dsireusa.org) y el State Policy Opportunity Tracker (www.spotforcleanenergy.org).



Massachusetts es uno de varios estados que han implementado políticas para estimular el desarrollo del almacenamiento de energía. Arriba, la primera instalación de almacenamiento energético a escala masiva del estado en la ciudad de Sterling, esta instalación almacena electricidad proveniente de una matriz de paneles solares en el sitio.

es impreciso sobre cuál es la fuente de esos ingresos. Los activistas ambientales también señalan que se necesita una planificación cuidadosa para trazar un camino con el propósito que el estado cumpla con estos ambiciosos objetivos (Storrow 2019). La ley establece un objetivo de adquisición para el almacenamiento energético de 3.000 MW para el año 2030 y ordena a la comisión de servicios públicos que especifique el porcentaje mínimo de proyectos de almacenamiento que deberían brindar beneficios a las comunidades marginadas. Además, ordena que se implemente el almacenamiento para desplazar a las contaminantes plantas pico (BEST 2019). La implementación de estas disposiciones será fundamental para garantizar resultados exitosos, al igual que la vigilancia y la participación de las comunidades afectadas.

Se han promulgado políticas de almacenamiento a menor escala con un enfoque en la equidad en algunos estados y territorios, que representan oportunidades para aprender, fortalecer y expandir el conjunto de políticas:

- Massachusetts ofrece algunos programas que tienen como objetivo priorizar la energía limpia en comunidades marginadas. Uno de estos es el programa *Solar Massachusetts Renewable Target (SMART s.f.)*, que incluye un sumador de almacenamiento energético e incentivos para proyectos en vecindarios de bajos ingresos (Knight et al. 2018). Desafortunadamente, a partir de marzo de 2019, solo el 2,3 por ciento de la capacidad en las solicitudes presentadas es elegible para el incentivo de bajos ingresos, debido al nivel insuficiente del incentivo, la incapacidad de los constructores para identificar clientes de bajos ingresos porque los datos que
- determinan quién califica como tal son confidenciales y existen dificultades para conseguir financiamiento para dichos proyectos (Shemkus 2019). La *Massachusetts Community Clean Energy Resiliency Initiative* ha otorgado \$40 millones para apoyar la resiliencia en instalaciones de importancia crítica, como por ejemplo refugios, hospitales y plantas de tratamiento de aguas residuales, algunas de las cuales han incluido micro redes de energía limpia y energía solar con almacenamiento (MASS s.f.).
- Puerto Rico, como participante en las ‘*Community Development Block Grants*’ para la recuperación ante desastres, ha recibido la aprobación para dirigir \$436 millones a su *Home Emergency Resilience Program* (PR 2018), que apoyaría instalaciones solares y de almacenamiento (Milford 2018).
- Maryland es actualmente el único estado que ha adoptado su propio *ITC* para el almacenamiento, que ha impulsado modestas inversiones en sistemas residenciales en los últimos dos años. La falta de disponibilidad de crédito fiscal para la propiedad de terceros ha obstaculizado su desarrollo (Gerdes 2019), y no hay incentivos adicionales para impulsar las inversiones en comunidades marginadas. Sin embargo, en el año fiscal 2019, la Maryland Energy Administration ofreció \$5 millones a través de su programa *Resiliency Hub* para proyectos solares y de almacenamiento en vecindarios de ingresos bajos y moderados, para apoyar a los residentes durante los cortes de energía.

Cómo conectar el almacenamiento con un desarrollo económico más amplio

A medida que las comunidades se alejen de los combustibles fósiles, la planificación y el anuncio de este hecho de manera anticipada constituyen elementos fundamentales para fomentar otras formas sostenibles de desarrollo económico, así como para capacitar a los trabajadores y revitalizar las comunidades. Estos esfuerzos deberían ser impulsados por personas que viven y trabajan en estas zonas. Si bien el cierre de grandes y envejecidas centrales eléctricas mejora la calidad del aire local, estas instalaciones a menudo emplean a cientos de trabajadores y sustentan la base impositiva local. Para abordar las consecuencias económicas de estos cierres, los formuladores de políticas podrían establecer zonas de desarrollo económico alrededor de las plantas de energía fósiles existentes, con el propósito de acelerar la transición hacia la energía limpia. Estas zonas podrían incluir incentivos o requisitos para reemplazar la generación de energía mediante

combustibles fósiles con almacenamiento energético y combinar tales estrategias con energías renovables y medidas de eficiencia para apoyar objetivos ambiciosos de energía limpia. Dichas zonas podrían constituirse en versiones más específicas de las Zonas de Oportunidades federales, que son comunidades con dificultades económicas donde las nuevas inversiones que cualifican pueden recibir exenciones de impuestos (IRS 2019).

Como parte de los esfuerzos de desarrollo económico local, las políticas de energía limpia deben enfatizar la contratación de instaladores locales cualificados; deben alentar en lo posible el uso de acuerdos laborales para los proyectos con el propósito de garantizar salarios y beneficios justos; así como deben apoyar los programas de capacitación de trabajadores. Las carreras en la industria del almacenamiento van más allá de los instaladores, el funcionamiento del almacenamiento en baterías requerirá de desarrolladores y programadores de software, por ejemplo. Además, se pueden

crear más empleos mediante la implementación de medidas de climatización y la instalación de medidas de eficiencia energética en los hogares y negocios, mismas que se pueden crear mediante la instalación y el funcionamiento *in situ* de un sistema de almacenamiento en baterías. Los formuladores de políticas deberían considerar de manera más amplia el potencial de generación de empleos que tiene el crecimiento continuo de la economía de la energía limpia, con la intención específica de garantizar que las comunidades marginadas tengan acceso a capacitación, desarrollo profesional y oportunidades laborales; por ejemplo, a través de un acuerdo de beneficios para las comunidades que cree oportunidades para trabajadores locales, bosqueje la contribución del proyecto a la comunidad, y responsabilice a los desarrolladores.

Recomendaciones

El almacenamiento energético tiene el potencial de generar beneficios directos para las comunidades marginadas, pero estos resultados no sucederán automáticamente. Incluso cuando las legislaturas promulgan leyes para desplegar el almacenamiento de manera equitativa, la implementación puede tener un gran impacto en los resultados deseados. Para acelerar la transición hacia la energía limpia y que esto se lleve a cabo de una forma que beneficie directa y significativamente a las comunidades marginadas, la UCS ofrece las siguientes recomendaciones con respecto a las políticas de almacenamiento energético.

Los legisladores deberían

- Diseñar políticas de almacenamiento energético en torno a resultados específicos centrados en la comunidad, priorizando proyectos de almacenamiento que reemplacen a las plantas pico de combustibles fósiles y reduzcan las emisiones nocivas, mejoren la resiliencia de las comunidades, reduzcan la carga económica que significan las facturas de energía para los clientes de bajos ingresos, y ayuden a sustentar la generación de riqueza comunitaria;
- Combinar diferentes mecanismos de políticas para lograr los resultados declarados (incluyendo apartados de almacenamiento, incentivos y mecanismos de financiamiento destinados a garantizar que las comunidades marginadas compartan los beneficios del despliegue del almacenamiento energético) y garantizar que estas políticas estén alineadas con otros incentivos de energía limpia para esas comunidades;
- Combinar políticas de despliegue de almacenamiento con objetivos ambiciosos centrados en la energía renovable y



Shawn O'Connor/Getty Images

El auge de la energía limpia ya ha generado cientos de miles de nuevos empleos en instalación, operación y mantenimiento. A medida que esta tendencia se acelere, los formuladores de políticas deberían garantizar que estos puestos de trabajo sean de alta calidad, y que paguen salarios suficientes para sustentar a una familia.

El almacenamiento energético tiene el potencial de generar beneficios directos para las comunidades marginadas, pero estos resultados no sucederán automáticamente.

- la eficiencia energética, y otras políticas para reducir las emisiones que impulsan el cambio climático;
- Desarrollar políticas amplias en torno a, e identificar flujos de financiación para el desarrollo económico de, la capacitación de la fuerza laboral y la educación en comunidades marginadas;
- Fomentar el uso de acuerdos laborales para los proyectos y acuerdo de beneficios para las comunidades;
- Alentar o exigir a los fabricantes que desarrollen programas de reciclaje al final de la vida útil de los dispositivos de almacenamiento energético, así como protocolos de desmantelamiento, especialmente para materiales peligrosos;
- Proporcionar orientación a los reguladores para considerar las dimensiones de equidad del almacenamiento energético en la planificación e implementación de servicios públicos; y
- Aprender de lo que otros estados han hecho (especialmente en el contexto del diseño e implementación de programas) y aprovechar los resultados de los estudios de costo-beneficio de otros estados (especialmente aquellos que dan cuenta de beneficios que son difíciles de monetizar, como por ejemplo la capacidad de resiliencia).

Los reguladores deberían

- Requerir que las empresas de servicios públicos consideren el almacenamiento energético y evalúen resultados equitativos en sus planes a largo plazo;
- Garantizar la participación integral y transparente de las partes interesadas y el alcance, información y educación que son específicos para las comunidades marginadas, junto con fondos dedicados para organizaciones comunitarias con el propósito de apoyar tales esfuerzos;
- Reducir las barreras a la participación en programas destinados a beneficiar a las comunidades marginadas;
- Garantizar la conformidad con los requisitos y las directrices estatales y nacionales en cuanto a seguridad contra incendios, y garantizar la contratación de profesionales capacitados para la instalación y operación de proyectos de almacenamiento energético en baterías; y

- Garantizar que todos los consumidores se beneficien de los proyectos de almacenamiento, enfatizando los beneficios para los consumidores de bajos ingresos y permitiendo la propiedad comunitaria de los proyectos.

Jeremy Richardson es analista sénior de energía en el programa de clima y de energía de UCS.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer a los siguientes revisores externos: Seth Mullendore (Clean Energy Group), Stephanie Chen (The Greenlining Institute), Angela Tovar (THE POINT Community Development Corporation), Melanie Santiago-Mosier (Vote Solar) y Jamez Staples (Renewable Energy Partners). El autor también agradece el apoyo investigativo de colegas en el programa de clima y de energía de UCS: Camilo Esquivia-Zapata, Meghan Hassett y Sital Sathia.

Las afiliaciones organizacionales se enumeran únicamente con fines de identificación. Las opiniones expresadas en este documento no reflejan necesariamente las opiniones de las organizaciones que financiaron el trabajo o de aquellas personas que lo revisaron. La Union of Concerned Scientists tiene la responsabilidad exclusiva de todo el contenido de este informe.

REFERENCIAS

- Alvarez, Lizette. 2017. "As Power Grid Sputters in Puerto Rico, Business Does Too." *The New York Times*, el 15 de noviembre del 2017. <http://www.nytimes.com/2017/11/15/us/puerto-rico-economy-jobs.html>.
- California Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA). n.d. "CalEnviroScreen 3.0." Home. Consultado el 5 de octubre de 2019. <https://oehha.ca.gov/calenviroscreen/report/calenviroscreen-30>.
- California Public Utilities Commission (CPUC). 2017. "CPUC Directs Investment for energy Storage Projects to Customers Located in Disadvantaged and Low Income Communities." Press release. Docket #: R.12-11-005. Consultado el 13 de octubre del 2017. <http://docs.cpuc.ca.gov/PublishedDocs/Published/G000/M197/K258/197258268.PDF>.
- California Public Utilities Commission (CPUC). 2019. "Decision Establishing a Self-Generation Incentive Program Equity Resilience Budget." Rulemaking 12-11-005. Decision 19-09-027. Consultado el 12 de septiembre del 2019. <http://docs.cpuc.ca.gov/PublishedDocs/Published/G000/M313/K975/313975481.PDF>.
- California Public Utilities Commission (CPUC). n.d. "About the Self-Generation Incentive Program." Consultado el 5 de octubre de 2019. <http://www.cpuc.ca.gov/General.aspx?id=11430>.
- Collingsworth, Jessica, Steve Clemmer, Paula Garcia, James Gignac, J. C. Kibbey, Sandra Sattler y Youngsun Baek. 2018. *Del hollín a la energía solar: Transición de Illinois hacia la energía limpia*. Cambridge, MA: Union of Concerned Scientists. <https://es.ucsusa.org/nuestro-trabajo/energia-limpia/hollin-energia-solar-illinois>.

- Commonwealth of Massachusetts (MASS). Sin fecha. "Community Clean Energy Resiliency Initiative." Consultado el 5 de octubre de 2019. <http://www.mass.gov/community-clean-energy-resiliency-initiative>.
- Cramer, Jeff. 2017. "Energy Storage State Policy Update." Presented for CELA webinar, el 15 de noviembre del 2017. https://cnee.colostate.edu/wp-content/uploads/2017/07/Cramer_LatestEnergyStorage.pdf.
- Denholm, Paul, Victor Diakov y Robert Margolis. 2015. *The Relative Economic Merits of Storage and Combustion Turbines for Meeting Peak Capacity Requirements under Increased Penetration of Solar Photovoltaics*. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory. <http://www.nrel.gov/docs/fy15osti/64841.pdf>.
- Denholm, Paul, Jacob Nunemaker, Pieter Gagnon y Wesley Cole. 2019. *The Potential for Battery Energy Storage to Provide Peaking Capacity in the United States*. NREL/TP-6A20-74184. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory. <http://www.nrel.gov/docs/fy19osti/74184.pdf>.
- Deyette, Jeff. 2016. "New Report Documents the Overwhelming Benefits of Renewable Energy Standards." *The Equation* (blog), Union of Concerned Scientists, el 6 de enero del 2016. <https://blog.ucsusa.org/jeff-deyette/new-report-documents-the-overwhelming-benefits-of-renewable-energy-standards>.
- Disadvantaged Communities Advisory Group (DACAG). 2019. "Item 5 Draft Letter to the CPUC on the Self-Generation Incentive Program Residential Equity Budget." CEC Docket 16-OIR-06. Consultado el 5 de octubre de 2019. <https://efiling.energy.ca.gov/GetDocument.aspx?tn=228796-5&DocumentContentId=60125>.
- Energy Storage Association (ESA). 2017. *State Policies to Fully Charge Energy Storage: The Menu of Options*. Washington, DC. https://energystorage.org/wp/wp-content/uploads/2019/09/state_policy_menu_for_storage_0.pdf.
- Energy Storage Association (ESA). Sin fecha a. "Pumped Hydropower." Why Energy Storage. Consultado el 5 de octubre de 2019. <https://energystorage.org/why-energy-storage/technologies/pumped-hydropower>.
- Energy Storage Association (ESA). Sin fecha b. "About ESA." Consultado el 5 de octubre de 2019. <https://energystorage.org/about-esa/energy-storage-corporate-responsibility-initiative>.
- Frankel, Todd C. 2016. "The Cobalt Pipeline." *Washington Post*, el 30 de septiembre del 2019. <https://www.washingtonpost.com/graphics/business/batteries/congo-cobalt-mining-for-lithium-ion-battery>.
- Gerdes, Justin. 2019. "Maryland's Pioneering Energy Storage Income Tax Credit Turns 2." Greentech Media, el 18 de marzo del 2019. <http://www.greentechmedia.com/articles/read/marylands-pioneering-energy-storage-income-tax-credit-turns-two>.
- Gimon, Eric, Mike O'Boyle, Christopher T.M. Clack y Sarah McKee. 2019. *The Coal Cost Crossover: Economic Viability of Existing Coal Compared to New Local Wind and Solar Resources*. San Francisco, CA: Energy Innovation. https://energyinnovation.org/wp-content/uploads/2019/04/Coal-Cost-Crossover_Energy-Innovation_VCE_FINAL2.pdf.
- Government of Puerto Rico (PR). 2018. *Puerto Rico Disaster Recovery Action Plan*. San Juan, PR. <http://www.cleanenergygroup.org/wp-content/uploads/Puerto-Rico-Disaster-Recovery-Action-Plan-Draft.pdf>.
- Holt, Ed y Todd Olinsky-Paul. 2014. *Does Energy Storage Fit in an RPS?* Montpelier, VT: Clean Energy States Alliance. <http://www.cesa.org/assets/2014-Files/CESA-Energy-Storage-and-RPS-Holt-June2014.pdf>.
- Internal Revenue Service (IRS). 2019. "Opportunity Zones Frequently Asked Questions." Consultado el 5 de octubre de 2019. <http://www.irs.gov/newsroom/opportunity-zones-frequently-asked-questions>.
- King, Anthony. 2018. "Battery Builders Get the Cobalt Blues." *Chemistry World*, el 12 de marzo del 2018. <http://www.chemistryworld.com/news/battery-builders-get-the-cobalt-blues/3008738.article>.
- Knight, Pat, Danielle Goldberg, Erin Malone, Asa Hopkins y Doug Hurley. 2018. *Getting SMART: Making Sense of the Solar Massachusetts Renewable Target (SMART) Program*. Cambridge, MA: Synapse Energy Economics. <http://www.synapse-energy.com/sites/default/files/Getting-SMART-16-069.pdf>.
- Krieger, Elena M., Joan A. Casey y Seth B.C. Shonkoff. 2016. "A Framework for Siting and Dispatch of Emerging Energy Resources to Realize Environmental and Health Benefits: Case Study on Peaker Power Plant Displacement." *Energy Policy* 96: 302-313.
- Makati, Ihab, Adam F. Benson, Thomas J. Luben, Jason D. Sacks y Jennifer Richmond-Bryant. 2018. "Disparities in Distribution of Particulate Matter Emission Sources by Race and Poverty Status." *American Journal of Public Health* 108:480-485. <https://ajph.aphapublications.org/doi/abs/10.2105/AJPH.2017.304297>.
- Mango, Marriele y Annie Shapiro. 2019. *Home Health Care in the Dark: Why Climate, Wildfires, and Other Emerging Risks Call for Resilient Energy Storage Solutions to Protect Medically Vulnerable Households from Power Outages*. Montpelier, VT: Clean Energy Group. <http://www.cleanenergygroup.org/wp-content/uploads/Home-Health-Care-in-the-Dark.pdf>.
- Maryland Department of Commerce (MDC). Sin fecha. "One Maryland Tax Credit." Funding and Incentives. Consultado el 5 de octubre de 2019. <http://commerce.maryland.gov/fund/programs-for-businesses/one-maryland-tax-credit>.
- Massachusetts General Court. 2018. An Act to Advance Clean Energy. Chapter 227. Consultado el 5 de octubre de 2019. <https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2018/Chapter227>.
- McNamara, Julie, Steven Clemmer, Kristina Dahl y Erika Spanger-Siegfried. 2015. *Lights Out? Storm Surge, Blackouts, and How Clean Energy Can Help*. Cambridge, MA: Union of Concerned Scientists. <https://www.ucsusa.org/resources/lights-out>.
- Milford, Lew. 2018. *A Plan to Use Federal Recovery Funds for Resilient Power in Puerto Rico*. Montpelier, VT: Clean Energy Group. <http://www.cleanenergygroup.org/ceg-resources/resource/a-plan-to-use-federal-recovery-funds-for-resilient-power-in-puerto-rico>.
- Milford, Lew, Seth Mullendore, Todd Olinsky-Paul y Robert Sanders. 2018. *Jump-Start. How Activists and Foundations Can Champion Battery Storage to Recharge the Clean Energy Transition*. Montpelier, VT: Clean Energy Group. <http://www.cleanenergygroup.org/ceg-resources/resource/jump-start-battery-storage>.
- Mullendore, Seth. 2016. "Energy Storage for Public Health: A Smarter Way to Deploy Resources." (Blog), Clean Energy Group. Consultado el 22 de agosto del 2016. <http://www.cleanenergygroup.org/energy-storage-public-health-smarter-way-deploy-resources>.

- Mullendore, Seth. 2019. "California Aims to Fix Low-Income Storage Program and Deliver New Resilience Incentives." (Blog), Clean Energy Group. Consultado el 4 de septiembre del 2016. <http://www.cleangroup.org/california-aims-to-fix-low-income-storage-program-and-deliver-new-resilience-incentives>.
- New York Battery and Energy Storage Technology Consortium (NY-BEST). 2019. *NY-BEST Policy Update*. Albany, NY. <https://www.ny-best.org/sites/default/files/resources/Policy%20Update%208.9.2019.docx>.
- Richardson, Jeremy, Sam Gomberg y Julie McNamara. 2017. *A Dwindling Role for Coal*. Cambridge, MA: Union of Concerned Scientists. <https://www.ucsusa.org/resources/dwindling-role-coal>.
- Shemkus, Sarah. 2019. "Activists Say Massachusetts Incentives Not Enough to Spur Low-Income Solar." *Energy News Network*, el 21 de mayo del 2019. <https://energynews.us/2019/05/21/northeast/activists-say-massachusetts-incentives-not-enough-to-spur-low-income-solar>.
- Smart Electric Power Alliance (SEPA). 2019. *2019 Utility Energy Storage Market Snapshot*. Washington, DC. <https://sepapower.org/resource/2019-utility-energy-storage-market-snapshot>.
- Solar Massachusetts Renewable Target Program (SMART). Sin fecha. "Building a Brighter Future for Massachusetts." Consultado el 5 de octubre de 2019. <http://masmartsolar.com>.
- Stanfield, Sky, Joseph Petta y Sara Baldwin Auck. 2017. *Charging Ahead: An Energy Storage Guide for State Policymakers*. Latham, NY: Interstate Renewable Energy Council. https://irecusa.org/wp-content/uploads/2017/04/IREC_Charging-Ahead_Energy-Storage-Guide_FINALApril2017.pdf.
- Storrow, Benjamin. 2019. "New York Has a Climate Plan—Now It Has to Follow Through." *Scientific American*, el 29 de julio del 2019. <http://www.scientificamerican.com/article/new-york-has-a-climate-plan-now-it-has-to-follow-through>.
- Union of Concerned Scientists (UCS). 2018. *Federal Support for Electricity Storage Solutions: State Perspectives on Research, Development, and Demonstration*. Cambridge, MA. <https://www.ucsusa.org/resources/federal-support-electricity-storage-solutions>.
- Union of Concerned Scientists (UCS). 2019. *Principios para un diseño equitativo de políticas públicas sobre almacenamiento energético*. Cambridge, MA. <https://es.ucsusa.org/nuestro-trabajo/energia-limpia/almacenamiento-energetico-equitativo>.
- US Environmental Protection Agency (USEPA). 2015. *EJ Screening Report for the Clean Power Plan*. Washington, DC. <https://archive.epa.gov/epa/sites/production/files/2016-04/documents/ejscreencpp.pdf>.
- US Global Change Research Program (USGCRP). 2018. *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment*. Edited by David Reidmiller, Christopher W. Avery, David R. Easterling, Kenneth E. Kunkel, Kristin L.M. Lewis, Thomas K. Maycock y B.C. Stewart. Volume 2. Washington, DC. <https://nca2018.globalchange.gov>.
- Washington State Legislature. 2017. Photovoltaic Module Stewardship and Takeback Program. Revised Code of Washington 70.355.010, S.B. 5939, 2017-18. Consultado el 5 de octubre de 2019. <https://app.leg.wa.gov/billssummary?BillNumber=5939&Year=2017&Initiative=false>.
- Wiser, Ryan, Galen Barbose, Jenny Heeter, Trieu Mai, Lori Bird, Mark Bolinger, Alberta Carpenter, Garvin Heath, David Keyser, Jordan Macknick, Andrew Mills y Dev Millstein. 2016. *A Retrospective Analysis of the Benefits and Impacts of U.S. Renewable Portfolio Standards*. NREL/TP-6A20-65005. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory; Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory. <http://www.nrel.gov/docs/fy16osti/65005.pdf>.
- Wisland, Laura. 2018. Reduciendo el gas en California: El rol del gas natural en el futuro de la electricidad limpia en el estado. Cambridge, MA: Union of Concerned Scientists. <https://es.ucsusa.org/nuestro-trabajo/energia-limpia/reducir-gas-natural-california>.
- Wood Mackenzie. 2018. *Energy Storage for Peaker Plant Replacement: Economics and Opportunity in the U.S.* Annapolis, MD. <http://www.woodmac.com/reports/power-markets-energy-storage-for-peaker-plant-replacement-economics-and-opportunity-in-the-u-s-58117948> (paywall restricted).
- Wood Mackenzie y Energy Storage Association (Wood Mackenzie y ESA). 2019. *U.S. Energy Storage Monitor Q2 2019*. Annapolis, MD. <http://www.woodmac.com/research/products/power-and-renewables/us-energy-storage-monitor>.
- Zablocki, Alexandra. 2019. *Energy Storage*. Washington, DC: Environmental and Energy Study Institute. <http://www.eesi.org/papers/view/energy-storage-2019>.



ENCUENTRE ESTE DOCUMENTO EN LÍNEA:

<https://es.ucsusa.org/AlmacenamientoEquitativo>

La Union of Concerned Scientists (Unión de Científicos Comprometidos) aplica ciencia independiente y rigurosa para solucionar los problemas más urgentes de nuestro planeta. Actuando conjuntamente con personas de todo el país, combinamos análisis técnico y campañas efectivas para crear soluciones prácticas e innovadoras para un futuro saludable, seguro y sostenible.

OFICINA PRINCIPAL

Two Brattle Square
Cambridge, MA 02138-3780
Tel: (617) 547-5552
Fax: (617) 864-9405

OFICINA EN WASHINGTON, DC

1825 K St. NW, Suite 800
Washington, DC 20006-1232
Tel: (202) 223-6133
Fax: (202) 223-6162

OFICINA OCCIDENTAL, EE.UU.

500 12th St., Suite 340
Oakland, CA 94607-4087
Tel: (510) 843-1872
Fax: (510) 451-3785

OFICINA DEL MEDIO OESTE, EE.UU.

One N. LaSalle St., Suite 1904
Chicago, IL 60602-4064
Tel: (312) 578-1750
Fax: (312) 578-1751