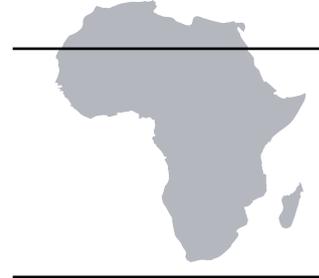


RESUMEN PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS

ANÁLISIS DEL MERCADO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

ÁFRICA Y SUS REGIONES



EN COLABORACIÓN CON



AFRICAN DEVELOPMENT BANK GROUP

© IRENA 2022

A menos que se indique lo contrario, el material que contiene esta publicación puede ser utilizado, compartido, copiado, reproducido, impreso o almacenado libremente, siempre que se reconozca debidamente a IRENA como fuente y titular de los derechos de autor. El material de la presente publicación que se atribuye a terceros puede estar sujeto a otras condiciones de uso y limitaciones, y es posible que sea necesario obtener la correspondiente autorización de dichos terceros antes de hacer cualquier uso de ese material.

ISBN: 978-92-9260-436-3

CITA: IRENA y BAD (2022), *Análisis del mercado de las energías renovables: África y sus regiones. Un resumen para responsables de políticas*, Agencia Internacional de Energías Renovables y Banco Africano de Desarrollo, Abu Dabi y Abiyán.

Este informe es la traducción de "Renewable Energy Market Analysis: Africa and Its Regions – A Summary for Policy Makers" ISBN: 978-92-9260-416-5" (2022). En caso de discrepancia entre esta traducción y el original en inglés, prevalecerá el texto inglés.

Disponible para su descarga en: www.irena.org/publications

Para obtener más información o para hacer llegar sus comentarios: info@irena.org

ACERCA DE IRENA

La Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés) actúa como la principal plataforma de cooperación internacional, centro de excelencia y repositorio de conocimiento sobre políticas, tecnologías, recursos y financiación, y como motor de acción sobre el terreno para avanzar en la transformación del sistema energético global. IRENA es una organización intergubernamental global constituida en 2011 que promueve la adopción generalizada y el uso sostenible de todas las formas de energía renovable, incluida la bioenergía, geotérmica, hidroeléctrica, oceánica, solar y eólica para lograr el desarrollo sostenible, el acceso a la energía, la seguridad energética, y un crecimiento y prosperidad bajos en carbono.

www.irena.org

ACERCA DEL BAD

El Grupo del Banco Africano de Desarrollo es la principal institución de financiación del desarrollo de África. Se compone de tres entidades: el Banco Africano de Desarrollo (BAD), el Fondo Africano de Desarrollo (FAfD) y el fondo fiduciario de Nigeria. Con presencia en 41 países africanos y una oficina exterior en el Japón, el Banco contribuye al desarrollo económico y el progreso social de sus 54 Estados miembros en la región.

www.afdb.org

AVISO LEGAL

Esta publicación y el material que figura en ella se presentan en el estado en que se encuentran. IRENA ha tomado todas las precauciones razonables para verificar la fiabilidad del material presentado en esta publicación. Sin embargo, ni IRENA ni sus funcionarios, agentes, y proveedores externos de datos o contenidos ofrecen garantía alguna, ni expresa ni implícita, y no asumen responsabilidad alguna por las consecuencias que pueda tener el uso de la presente publicación o del material que figura en ella. La información contenida en la presente publicación no representa necesariamente los puntos de vista de IRENA ni de todos sus Miembros. La mención de empresas específicas o ciertos proyectos o productos no significa que IRENA o el BAD los respalden o recomienden por encima de otros de naturaleza similar que no aparezcan mencionados. Las designaciones empleadas y la presentación del material de la presente publicación no significan la expresión de ninguna opinión por parte de IRENA ni del BAD sobre la situación jurídica de ninguna región, país, territorio o ciudad o zona ni de sus autoridades, ni en relación con la delimitación de sus fronteras o límites.

RESUMEN PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS

ANÁLISIS DEL MERCADO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

ÁFRICA Y SUS REGIONES



AGRADECIMIENTOS

Este resumen se ha elaborado bajo la tutela de Rabia Ferroukhi, en colaboración con el Banco Africano de Desarrollo, con el inestimable apoyo y las aportaciones de Laura El-Katiri, Mirjam Reiner, Abdullah Abou Ali, Diala Hawila y Divyam Nagpal (IRENA).

Los autores de este resumen fueron: Michael Renner, Laura El-Katiri, Mirjam Reiner, Diala Hawila, Divyam Nagpal, Ute Collier y Xavier Casals (IRENA).

Este resumen contó con los inestimables comentarios y aportaciones de: Gerardo Escamilla y Nazik Elhassan (IRENA), Daniel Schroth, Franklin Koffi Gbedey, Joao Duarte Cunha, Regina Oritshetemeyin Nesiama y Serign Cham (BAD).

Steven B. Kennedy se encargó de la edición. weeks.de Werbeagentur GmbH realizó el diseño gráfico. Las principales fotografías del resumen son cortesía de © Nadia Ferroukhi | www.nadia-ferroukhi.com.

IRENA agradece su generoso apoyo al Gobierno de Alemania y al Gobierno de Valonia, que hicieron posible la publicación de este documento.



RESUMEN PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS



EL RETO Y LA OPORTUNIDAD ENERGÉTICA DE ÁFRICA

Las energías sostenibles y renovables son fundamentales para el futuro de África. Las energías renovables pueden desempeñar una función esencial en la facilitación del desarrollo socioeconómico y la industrialización de África. Para 2050, el continente tendrá una población de 2 000 millones de personas, y 2 de cada 5 niños y niñas del mundo nacerán allí. Para el bienestar social y el desarrollo económico será esencial que se satisfagan sus necesidades con fuentes sostenibles de energías modernas —para el consumo y la producción—.

En este informe se presenta un marco de transición para un continente diverso. África tiene una diversidad extraordinaria y su futuro energético no pasa por un solo enfoque. Sin embargo, hay que trabajar para crear unos sistemas energéticos modernos, resilientes y sostenibles en el conjunto del continente con el fin de evitar que las economías y sociedades queden atrapadas en unos sistemas energéticos cada vez más obsoletos que les carguen con activos varados y escasas perspectivas económicas (IRENA, 2020a). En este informe se propone un marco contrastado de transición energética para el continente africano y sus cinco regiones con el fin de ayudar a los responsables de políticas a identificar, preparar y fomentar una relación virtuosa entre la transición energética y el desarrollo general.

La magnitud de esta tarea es más evidente en África Subsahariana, que registró una tasa de electrificación del 46 % en 2019 y donde 906 millones de personas siguen sin acceso a tecnologías y combustibles de cocina limpios (Banco Mundial, 2021a; OMS, 2021). La falta de un acceso fiable y asequible a energías sostenibles y modernas menoscaba la productividad agrícola, la seguridad alimentaria y el desarrollo industrial. Además, impide la prestación de servicios públicos críticos (*por ejemplo*, sanidad o educación), daña la salud y el medio ambiente, e intensifica la desigualdad rural y de género.



Muchos países africanos siguen dependiendo en gran medida de las exportaciones de productos básicos, como los combustibles fósiles. En el contexto de un futuro con bajas emisiones de carbono, los países que dependen de los combustibles fósiles estarán cada vez más expuestos a los riesgos de los activos varados, y sus incipientes capacidades de fabricación quedarán atrapadas entre los cambios de los enfoques con respecto a la energía. Como los combustibles fósiles siguen siendo una de las principales exportaciones de África, puede que muchas economías africanas exportadoras de hidrocarburos enfrenten complejos retos socioeconómicos si no aprovechan la oportunidad de diversificar hoy sus economías.

Las opciones de energías renovables pueden impulsar la economía del futuro y ayudar a recuperar la calidad ambiental. Unos servicios energéticos deficientes y la dependencia de fuentes de energía contaminantes dificultan aún más el avance en la lucha de África contra la degradación del medio ambiente y el cambio climático, sin que el continente haya contribuido apenas a la huella global de carbono. La transición de sus economías hacia las renovables, con la creación de una infraestructura energética de calidad, constituirá por ende un elemento de apoyo crítico para el desarrollo sostenible en África. El desarrollo energético sostenible también tendrá una influencia crítica en la recuperación del continente de la crisis de la COVID-19 y merece que se le preste mucha más atención política en este contexto que la que se le ha prestado en el pasado.

Si bien la transición energética entraña retos para las economías africanas, también augura enormes oportunidades, en particular en el empleo. Para numerosos importadores de energía africanos, las energías renovables ofrecen grandes posibilidades en relación con la reducción de la vulnerabilidad ante las crisis exteriores provocadas por las fluctuaciones de los precios de los combustibles fósiles. Las renovables también pueden desempeñar una función esencial en la creación de empleos, ya que por cada millón de dólares de gasto, la inversión en tecnologías relacionadas con la transición energética genera hasta tres veces más empleos que los combustibles fósiles (Garrett-Peltier 2017),

Con los empleos que se creen en la transición hacia las energías renovables se compensarán los que se pierdan al dejar atrás las energías tradicionales. En el escenario de 1.5° C de IRENA para el período 2020-2050, por cada

millón de dólares de los Estados Unidos (USD) invertido en las renovables, se crearían como mínimo 26 empleos al año; por cada millón invertido en eficiencia energética se crearían como mínimo 22 empleos al año; y en el caso de la flexibilidad energética, esa cifra ascendería a 18. Los beneficios compensarían con creces la pérdida de empleos en los sectores de los combustibles fósiles que se produciría durante la transición.

El futuro energético debe estar alineado con la economía en general. Aunque el desarrollo de las energías renovables cada vez se está incorporando a más programas de transformación estructural nacionales y regionales, debe prestarse más atención a los bucles de retroalimentación y las sinergias existentes entre la energía, la industrialización y el desarrollo.

Las cadenas de suministro regionales son esenciales para el desarrollo resiliente de África a largo plazo. La crisis de la COVID-19, que provocó graves alteraciones en las cadenas de suministro transfronterizas, puso de relieve la importancia de la diversificación y la regionalización de las cadenas de suministro de las energías renovables. No obstante, para impulsar la resiliencia a largo plazo frente a perturbaciones exógenas y apoyar la diversificación económica, también es fundamental tener cerca unas cadenas de suministro más robustas. La creación de cadenas de suministro regionales en el sector de las energías renovables en África es esencial para apoyar la transición energética, impulsar el desarrollo y crear empleo en un continente que registra altas tasas de desempleo. En la actualidad, dicho sector da empleo a más de 12 millones de personas a escala mundial, pero, en África, solo a unas 322 000 (menos del 3 % del empleo mundial en el sector de las renovables) (IRENA y OIT, 2021)¹.



¹ Debido a las limitaciones de los datos sobre los empleos en el conjunto del continente, es muy probable que las cifras correspondientes al empleo relacionado con la energía se calcularan a la baja. La prestación del acceso a la energía también ofrece posibilidades de empleo significativas, pero estos empleos no se contabilizaron en las referencias mencionadas.



Las empresas regionales de energías renovables pueden ayudar a África a avanzar utilizando sus propios recursos naturales localmente.

El beneficio que obtenga el continente de la transición energética dependerá en parte de la medida en que los productores de materias primas inviertan en la capacidad de procesamiento en etapas posteriores de la cadena de valor, y la desarrollen. Los países no podrán maximizar las posibilidades de creación de empleo local y mejora de los medios de subsistencia hasta que la actividad económica pase de la mera exportación de materias primas a unos productos de mayor valor. Las energías renovables también podrían ayudar a impulsar el comercio intrafricano en tecnologías de energía limpia, servicios y electricidad, aprovechando la Zona de Libre Comercio Continental Africana y la reciente puesta en marcha del Mercado Único de la Electricidad Africano. La obtención de estos beneficios depende de la utilización y la mejora de las capacidades industriales locales, la puesta en marcha de programas educativos y formativos adecuados, y la adopción de políticas sectoriales y relativas al mercado laboral con visión de futuro. De este modo, la transición energética podría ser fundamental para una diversificación y transformación mucho más amplias de las economías africanas. El desarrollo de industrias verdes con unas cadenas de valor locales robustas, sujeto al despliegue de las renovables, supondría una importante desviación

de las estructuras económicas actuales en las que África exporta principalmente productos básicos y el valor agregado se aprovecha en otros lugares.

Las energías renovables modernas desempeñan una función esencial para avanzar en el desarrollo socioeconómico y humano.

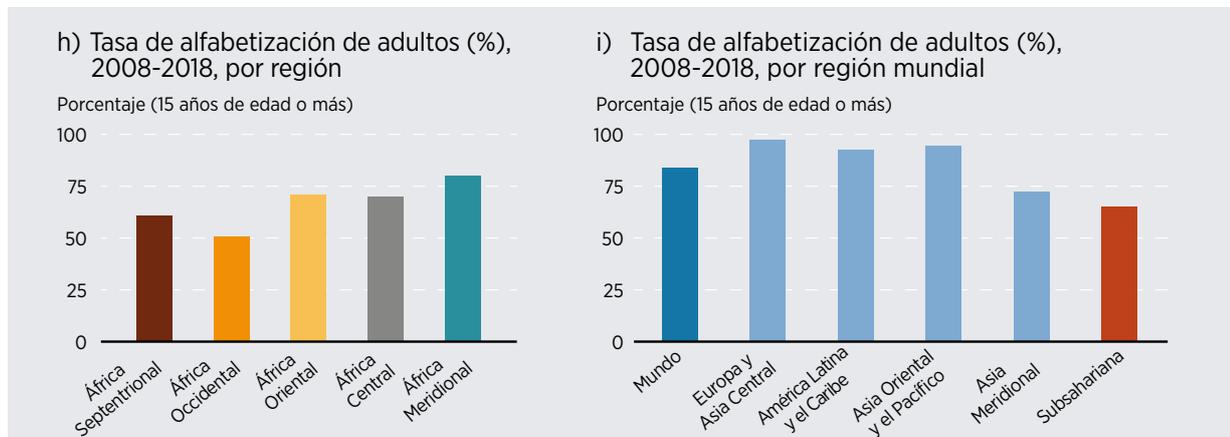
África ha realizado avances dispares en materia de desarrollo económico en la última década. El índice de desarrollo humano del continente registró un ascenso del 0.45 en 2000 al 0.57 en 2019 (véase el gráfico S.1), lo que supone un avance general positivo, también en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como los relacionados con la educación y la mitigación de la pobreza (AIE IRENA *et al.*, 2021). Sin embargo, la lucha contra la pobreza y el hambre y para mejorar el acceso a la educación, la sanidad y las oportunidades económicas sigue siendo un reto fundamental en numerosas zonas de África. El acceso a energías asequibles, fiables y suficientes es un elemento de apoyo decisivo de los medios de subsistencia, los servicios públicos y la capacidad de las comunidades y empresas para adaptarse a las crisis. La magnitud del reto es evidente si se tiene en cuenta que África alberga a 33 de los 47 países menos adelantados del mundo (en la clasificación de las Naciones Unidas) y a más de la mitad de las personas que perciben menos de 1.90 de USD al día (en términos de paridad de poder adquisitivo).

Gráfico S.1 Evolución de los indicadores socioeconómicos clave por región africana



Fuente: CEPA, 2017; PNUD, sin fecha.

3 El gráfico continúa en la página siguiente

Gráfico S.1 Evolución de los indicadores socioeconómicos clave por región africana (continuación)

Fuente: CEPA, 2017; PNUD, sin fecha.

Las transiciones a partir de fuentes energéticas tradicionales requieren una planificación inclusiva y la búsqueda de consensos.

Las energías renovables modernas desempeñan una función esencial en la gestión de los impactos ambientales del crecimiento de las poblaciones y las economías, en particular mediante la reducción de la dependencia de la producción energética a partir de combustibles fósiles y de la biomasa tradicional (combustibles leñosos y carbón vegetal) para cocinar y para la calefacción. Como algunos proyectos de energías renovables, en particular las presas hidroeléctricas a gran escala, pueden interferir con los ecosistemas locales y la forma en que las comunidades gestionan tradicionalmente sus tierras y tener efectos adversos para el clima, el aumento del despliegue de estas tecnologías exigirá una toma de decisiones transparente e inclusiva que maximice los beneficios y minimice los daños para el medio ambiente y las comunidades locales.

El despliegue de energías limpias y sostenibles es el catalizador de un desarrollo social y económico de base amplia.

Los países africanos, dotados de importantes recursos energéticos —que incluyen un enorme potencial de energías renovables, como se describe más abajo—, podrían impulsar un despliegue de energías sostenibles proporcional a las necesidades de sus ciudadanos. El desarrollo energético está intrínsecamente relacionado con cuestiones socioeconómicas fundamentales en África, y el despliegue de las renovables podría ayudar a los países de este continente a cumplir sus objetivos.

LA ENERGÍA EN EL CONTINENTE: PANORAMA

Las regiones africanas poseen al mismo tiempo una amplia disponibilidad de recursos energéticos como limitaciones para acceder a ellos.

El panorama energético africano se caracteriza por una amplia gama de recursos energéticos, desde hidrocarburos y combustibles de la biomasa tradicional hasta tecnologías de energías renovables variadas. Pero aunque el continente alberga una quinta parte de la población mundial, representa únicamente el 6 por ciento de la demanda energética global y el 3 por ciento de la demanda eléctrica (AIE, IRENA *et al.*, 2021). África sigue presentando importantes brechas en el acceso a las energías modernas, en particular en África Subsahariana, y la industrialización y la productividad agrícola están atrasadas en muchas zonas del continente. Este apartado del resumen ofrece una visión panorámica de la situación del sector energético en el continente africano, y presta especial atención a las energías renovables. El tema urgente de la ampliación del acceso a formas modernas de energía se trata en un apartado independiente.

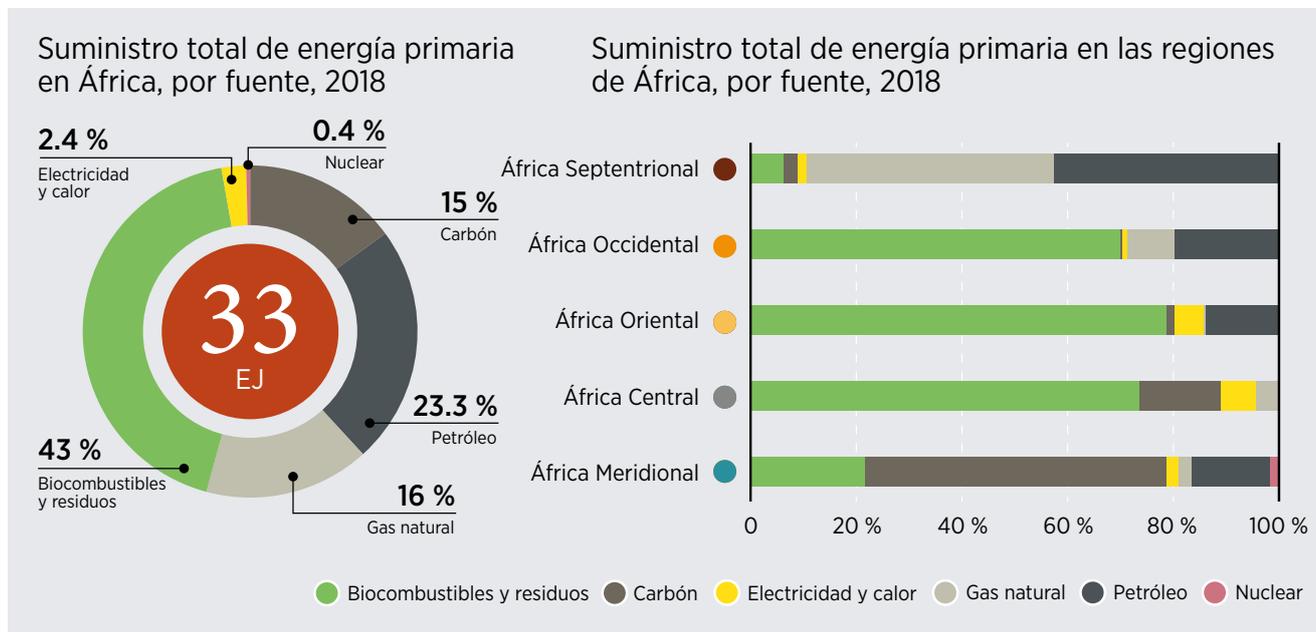


LA ENERGÍA PRIMARIA Y EL SUMINISTRO ELÉCTRICO

La bioenergía sigue siendo la fuente de energía más utilizada en el continente. El suministro de energía primaria en África ha registrado una tasa compuesta de crecimiento anual (TCCA) en torno al 2 % al año en la última década (2008-2018) sustentada en el aumento de la producción de petróleo, gas natural y biomasa (División de Estadística de las Naciones Unidas, 2018). Los biocombustibles y los residuos siguen siendo la fuente de energía más utilizada en el continente africano, donde representan más del 40 % del suministro energético (gráfico S.2). La bioenergía, que abarca desde la biomasa tradicional hasta tecnologías de biomasa mejoradas y bioenergía moderna², es una fuente de energía esencial, en particular en el sector doméstico, para cocinar. Alrededor de 927 millones de ciudadanos del continente africano siguen dependiendo de la biomasa tradicional para cocinar y para la calefacción (OMS, 2021).

Además de la bioenergía, los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) son la fuente de la mayor parte de la energía africana. El petróleo es la segunda fuente más importante de energía primaria, en particular en el sector del transporte, la industria y la generación de energía eléctrica. El gas natural también se utiliza desde hace tiempo en procesos industriales y de generación de energía eléctrica en los países productores de gas. Por el contrario, África Meridional, que carece de reservas de gas propias, ha dependido tradicionalmente del carbón para la generación de energía eléctrica; esta región concentra un elevado porcentaje del consumo de carbón del continente. El carbón, el gas natural y el petróleo representan conjuntamente casi el 80 % del total de la generación eléctrica en África en 2019 (IRENA, 2021a). Las economías con mayor consumo eléctrico del continente —Sudáfrica, Egipto, Argelia y Nigeria— impulsan estas tendencias.

Gráfico S.2 Suministro total de energía primaria en África y sus regiones, por fuente, 2018



Fuente: División de Estadística de las Naciones Unidas, 2018.
Nota: EJ = exajulio.

² Las tecnologías mejoradas de biomasa tradicional utilizan la combustión directa de la biomasa; por ejemplo, los hornos y cocinas mejorados. Las tecnologías de bioenergía modernas incluyen biocombustibles líquidos producidos en biorrefinerías a partir de bagazo y otras plantas, biogás producido mediante la digestión anaeróbica de residuos, y sistemas de calefacción a base de pellets de madera (IRENA, 2020b).

Existen grandes posibilidades para el comercio regional de la energía con las redes existentes. Si bien el comercio de la electricidad dentro del continente sigue siendo limitado, las posibilidades de expansión son enormes si se tiene en cuenta la existencia de varias redes transfronterizas de gran tamaño, así como los proyectos de interconexión que hacen posible que países vecinos, en teoría, compartan energía de reserva y participen en el comercio de la electricidad. Sin embargo, la madurez y la eficacia de estas redes interconectadas varía ampliamente, y el comercio regional más significativo se produce en el Consorcio de Energía Eléctrica de África Meridional. Un elevado porcentaje del comercio actual es bilateral, y utiliza la infraestructura existente en lugar de una plataforma comercial multilateral.

ENERGÍAS RENOVABLES

Nuevas tecnologías energéticas listas para la expansión.

Con la excepción de la energía hidroeléctrica, las energías renovables modernas —solar, eólica, geotermia y bioenergía moderna— siguen contribuyendo tan solo ligeramente a la combinación de fuentes de energía del continente, pese a su enorme potencial. África representa casi el 3 % de la capacidad instalada de generación de electricidad a partir de renovables a pesar de su gran potencial en materia de recursos. (IRENA, 2021a)

El despliegue de las energías renovables se ha incrementado más recientemente, y la capacidad de generación a partir de renovables ha crecido un 7 % en el continente en la última década (2010-2020). La energía solar registró los mayores incrementos. Gran parte del crecimiento ha estado impulsado por proyectos a gran escala en países concretos, en especial proyectos nuevos de energía hidroeléctrica y solar fotovoltaica (FV) a escala de servicios públicos. En el ámbito regional, África Meridional ostentó el liderazgo en términos de capacidad total de generación de renovables en 2020, con 17 GW, o alrededor de una tercera parte del total de África, seguida de África Septentrional, que registró 12.6 GW o una cuarta parte del total del continente (IRENA, 2021a).

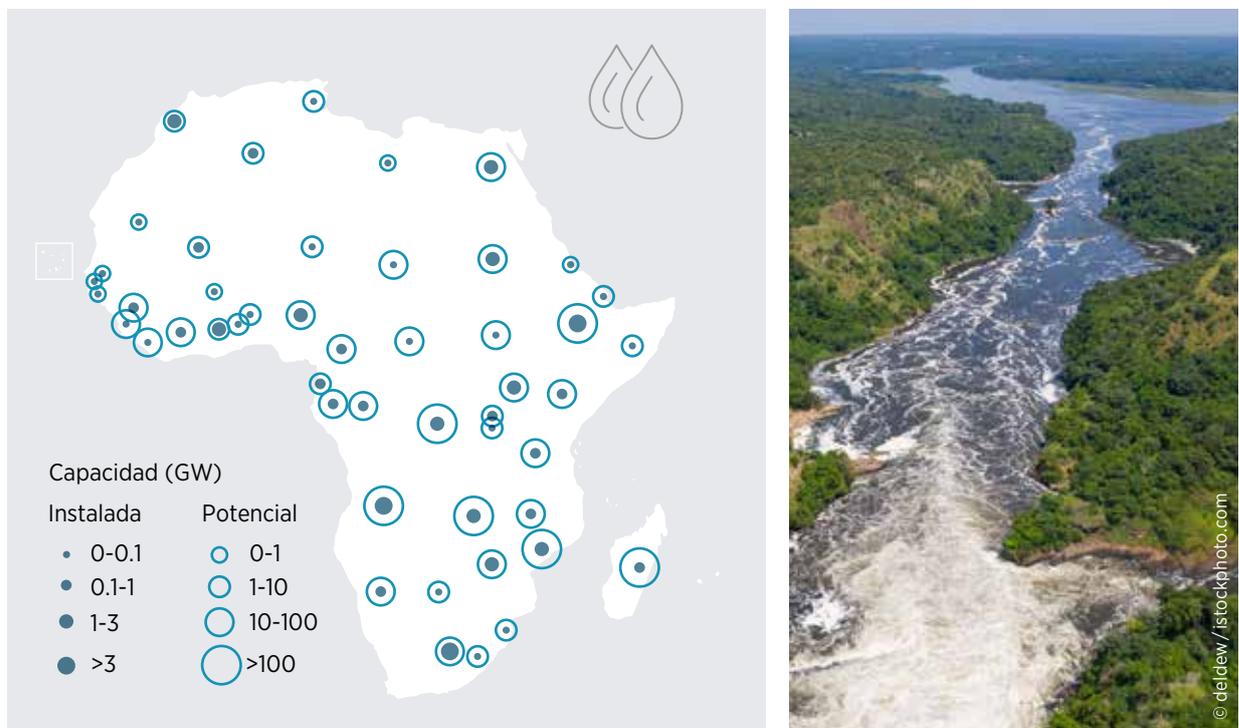


Energía hidroeléctrica

África utiliza la energía hidroeléctrica desde hace décadas debido a la presencia de grandes ríos. Con una capacidad cercana a los 34 GW a finales de 2020, la energía hidroeléctrica a gran escala es la mayor fuente de electricidad a partir de renovables de África, que posee un importante potencial sin explotar —calculado, hace unos años, en 1 753 GW (gráfico S.3)—. En varios

países africanos atravesados por grandes ríos, la energía hidroeléctrica representa, como mínimo, la mitad de la generación de electricidad. Los mayores productores de energía hidroeléctrica de África son Etiopía, Angola, Sudáfrica, Egipto, la República Democrática del Congo, Zambia, Mozambique, Nigeria, el Sudán, Marruecos y Ghana.

Gráfico S.3 Potencial hidroeléctrico y capacidad instalada, África



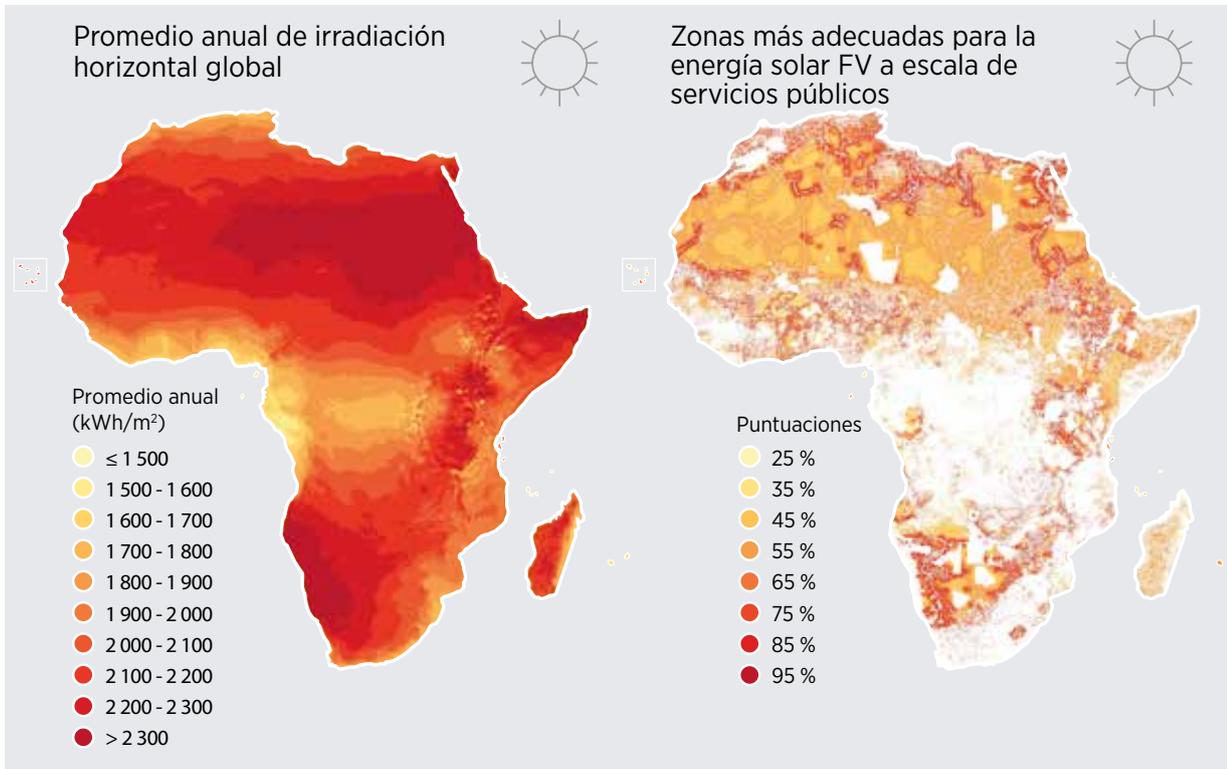
Fuente: Potencial hidroeléctrico, África: Hoes, 2014 (Universidad de Tecnología de Delft); Capacidad hidroeléctrica instalada, África: IRENA, 2021a; Mapa de referencia: fronteras de las Naciones Unidas.

Nota: Incluye la capacidad de almacenamiento por bombeo. GW = gigavatio; km = kilómetro.

Exención de responsabilidad: este mapa se incluye para fines de ilustración únicamente. Las fronteras incluidas en este mapa no implican la aprobación o aceptación por parte de IRENA.

3 Asumiendo un factor de uso de la tierra del 1%.

Gráfico S.4 África: a) promedio anual de irradiación horizontal mundial; b) zonas más adecuadas para la energía solar FV a escala de servicios públicos



Fuente: (a) *Global Solar Atlas* (ESMAP, 2019); (b) *IRENA Global Atlas for Renewable Energy* (IRENA, 2021e).

Nota: kWh/m² = kilovatio-hora por metro cuadrado; FV = fotovoltaica.

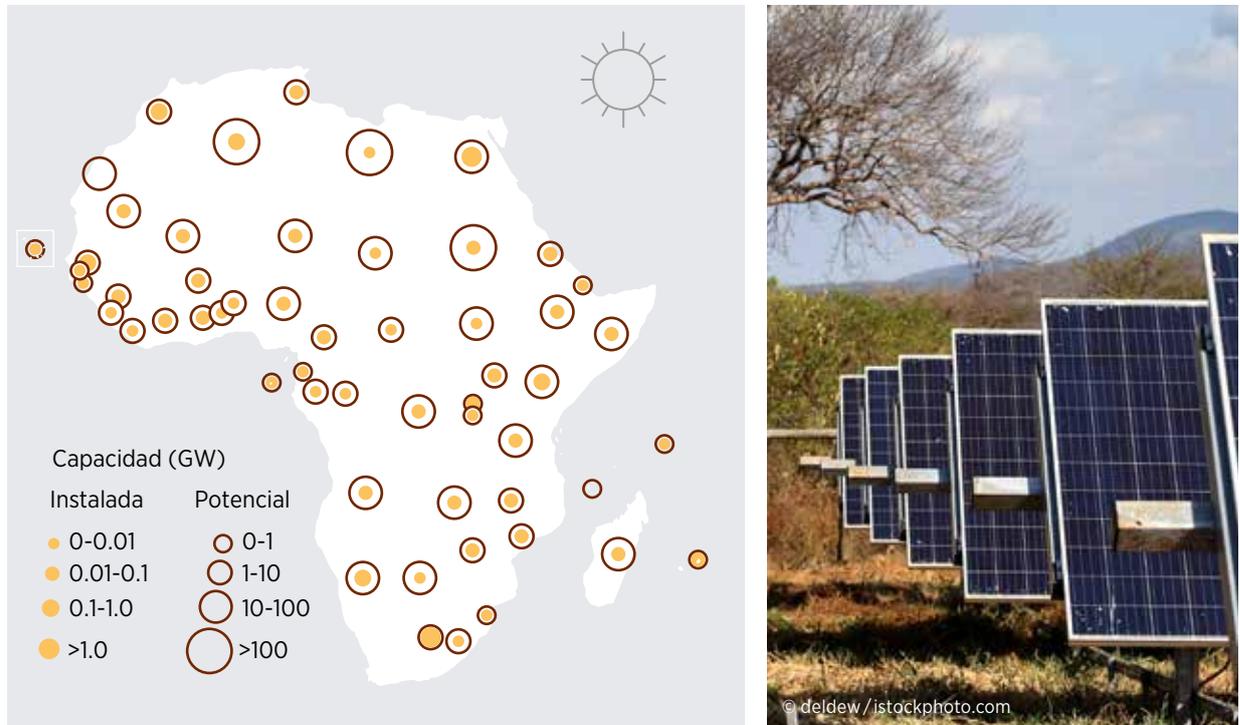
Exención de responsabilidad: este mapa se incluye para fines de ilustración únicamente. Las fronteras incluidas en este mapa no implican la aprobación o aceptación por parte de IRENA.

Energía solar

El mayor potencial del planeta para la generación de energía solar se concentra, en parte, en África. Este continente recibe, por término medio, una irradiación solar de 2 119 kilovatios-hora por metro cuadrado (kWh/m²) al año, y la mayoría de los países situados en África Septentrional, Occidental y Meridional reciben, por término medio, un excedente de 2 100 kWh/m² al año. IRENA calcula un potencial técnico de energía solar FV de 7 900 GW³ en el continente, lo que da una idea del enorme potencial de generación de energía solar (gráficos S.4 y S.5). A pesar de su potencial, la energía solar a escala de servicios públicos solo se ha desplegado en unos pocos países.

La energía solar es actualmente la fuente de energía con el crecimiento más rápido en África. Entre 2011 y 2020, la capacidad de energía solar registró en el continente, por término medio, una tasa compuesta de crecimiento anual del 54 %, dos veces y media más que la eólica (22.5 %) y casi cuatro veces más que la geotérmica (14.7 %) y casi siete veces más que la energía hidroeléctrica (3.2 %). Durante la última década (2010-2020), las agregaciones de energía solar ascendieron a 10.4 GW en total (9.4 GW de energía solar FV; 1 GW de energía solar de concentración) y la mayor parte de ellas se registraron en 2018 (2.9 GW). La mayoría de estas agregaciones nuevas se produjeron en unos cuantos países de África Meridional y Septentrional.

Gráfico S.5 Potencial de energía solar FV y capacidad instalada

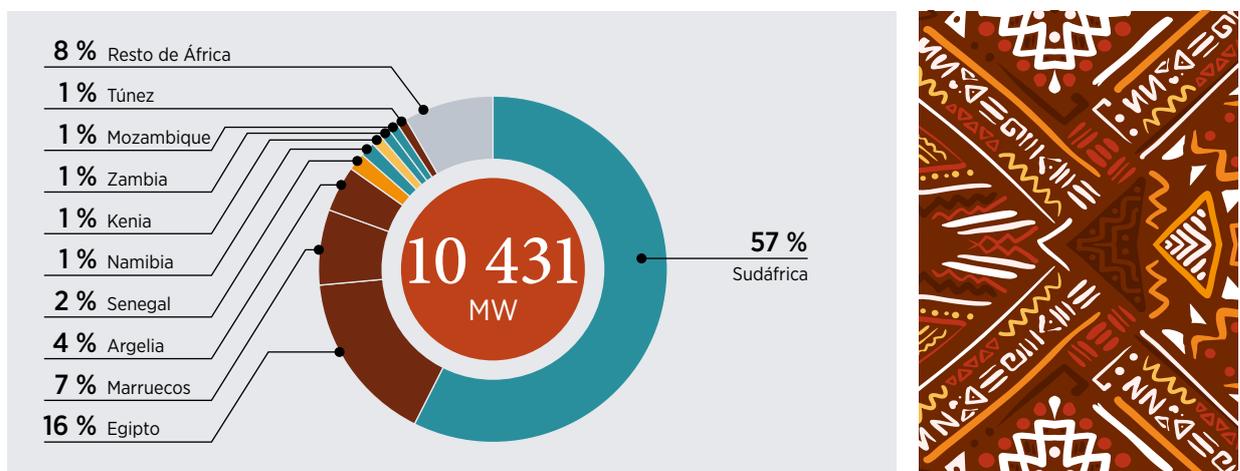


Fuente: Potencial de energía solar, África: IRENA; capacidad instalada de energía solar, África: IRENA, 2021a; Mapa de referencia: fronteras de las Naciones Unidas.

Nota: GW = gigavatio; km = kilómetro.

Exención de responsabilidad: este mapa se incluye para fines de ilustración únicamente. Las fronteras incluidas en este mapa no implican la aprobación o aceptación por parte de IRENA.

Figura S.6 Capacidad instalada de generación de energía solar en África, 2020



Fuente: IRENA, 2021a.

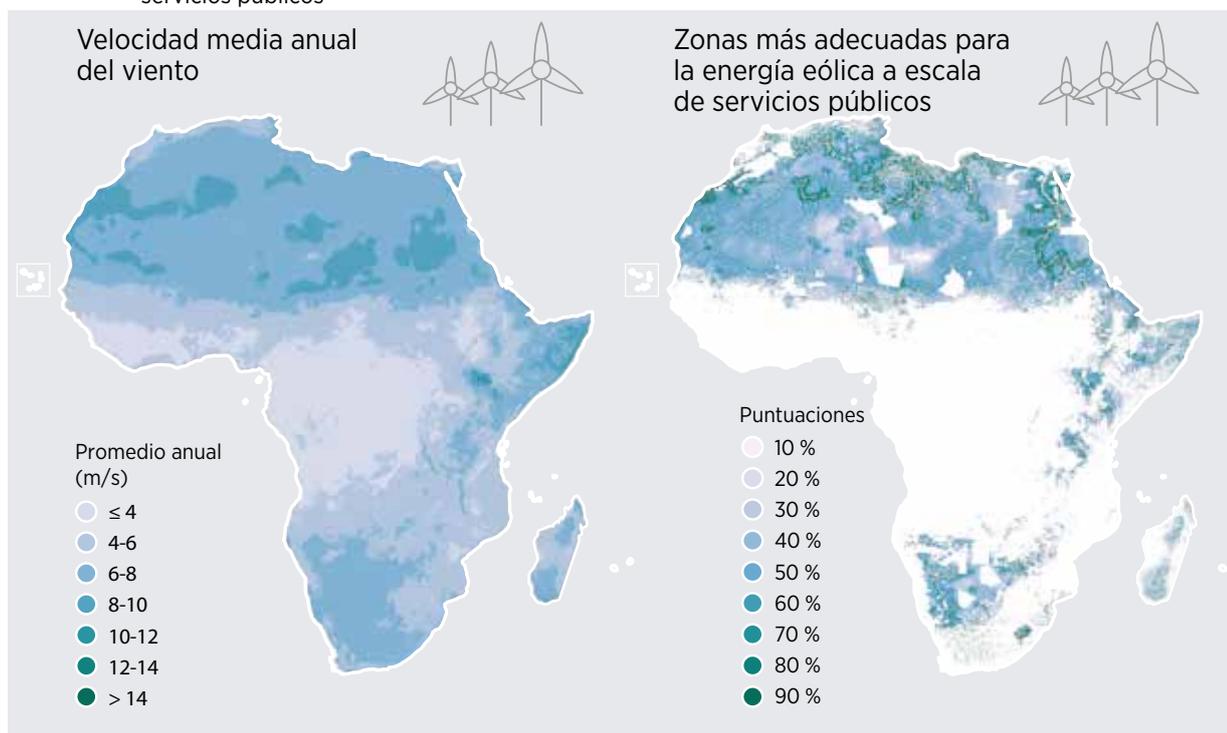
Nota: MW = megavatio

Energía eólica

África Septentrional, África Oriental y África Meridional son las regiones más adecuadas para el desarrollo de la energía eólica. IRENA estima un potencial técnico de generación de energía eólica de 461 GW⁴, y Argelia, Etiopía, Namibia y Mauritania presentan el mayor potencial. Las velocidades medias anuales del viento en África Septentrional y Meridional son elevadas, y llegan a alcanzar 7 metros por segundo (m/s) (gráfico S.7a). El gráfico S.7b muestra las zonas adecuadas para el desarrollo de proyectos a escala de servicios públicos. Sin embargo, en términos generales, los recursos eólicos singuen sin explotarse en el continente, en particular en zonas de África Septentrional y el Sahel (gráfico S.8).



Gráfico S.7 África: A) velocidad media anual del viento; b) zonas más adecuadas para la energía eólica a escala de servicios públicos

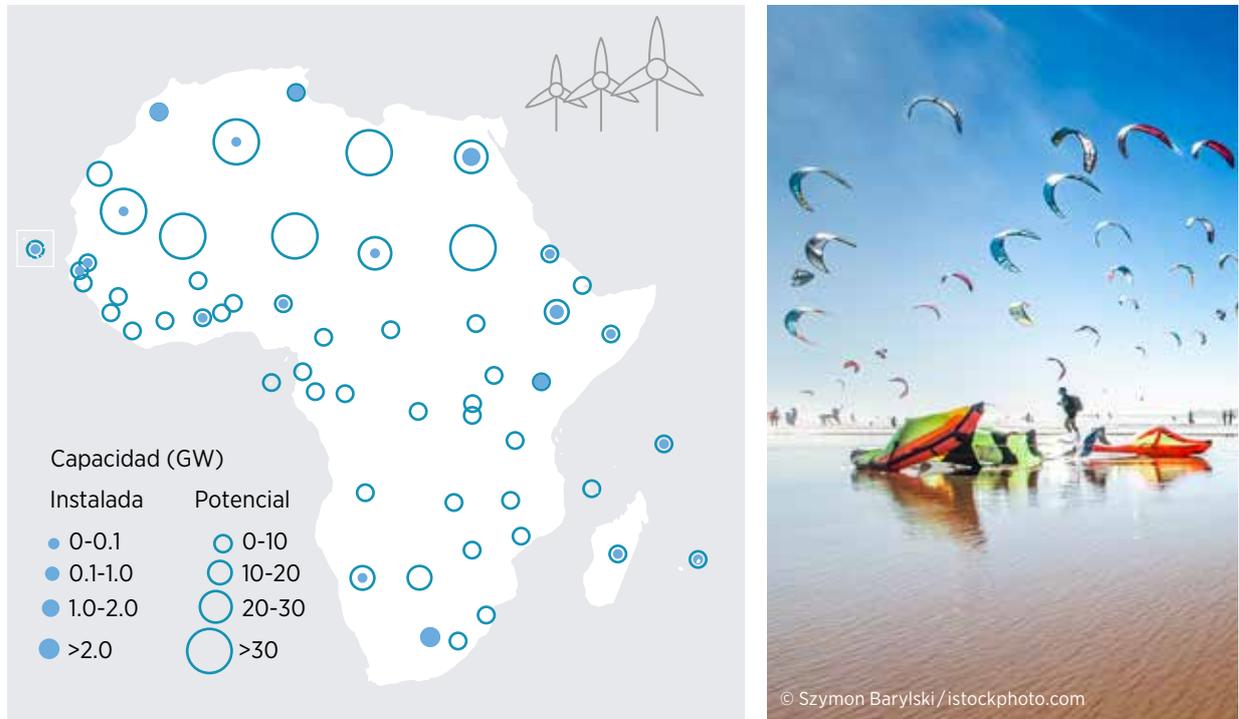


Fuente: (a) *Global Wind Atlas* (DTU, 2015); (b) *IRENA Global Atlas for Renewable Energy* (IRENA, 2021e); Mapa de referencia: fronteras de las Naciones Unidas.

Nota: m/s = metro por segundo; m = metro; s: segundo.

Exención de responsabilidad: este mapa se incluye para fines de ilustración únicamente. Las fronteras incluidas en este mapa no implican la aprobación o aceptación por parte de IRENA.

⁴ Asumiendo un factor de uso de la tierra del 1%.

Gráfico S.8 Potencial de energía eólica y capacidad instalada, África

Fuente: potencial de energía eólica: África: IRENA; capacidad instalada de energía solar, África: IRENA, 2021a; Mapa de referencia: fronteras de las Naciones Unidas.

Nota: GW = gigavatio; km = kilómetro.

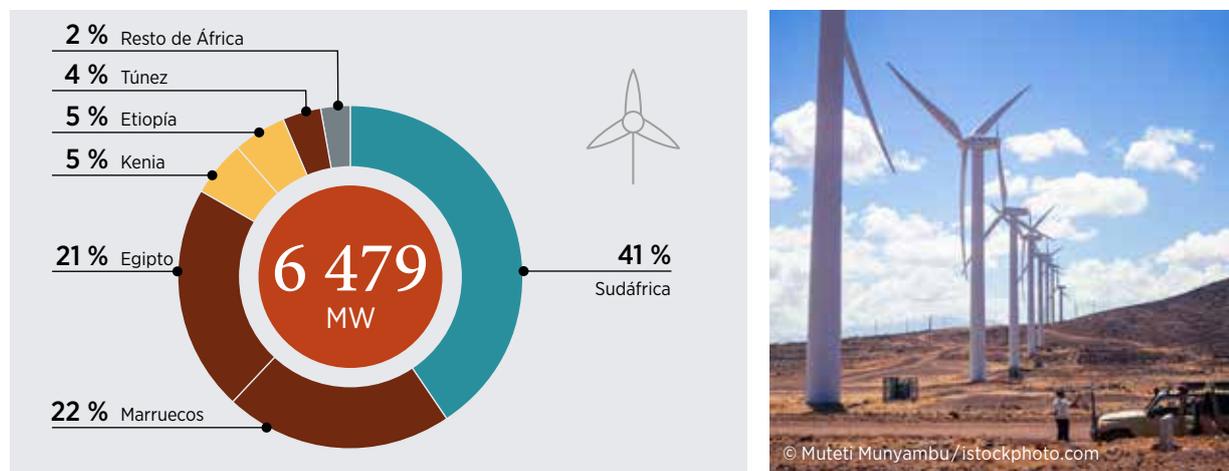
Exención de responsabilidad: este mapa se incluye para fines de ilustración únicamente. Las fronteras incluidas en este mapa no implican la aprobación o aceptación por parte de IRENA.

Las centrales de energía eólica se distribuyen de un modo desigual por el continente, y están vinculadas a la distribución geográfica de los recursos eólicos y los intereses políticos relacionados con su desarrollo. A finales de 2020, la capacidad de generación de energía eólica en África ascendía a 6.5 GW, de los que alrededor de 0.7 GW se agregaron en 2020. Sudáfrica, Marruecos y Egipto son países con una capacidad de generación significativa, así como Kenya, Etiopía y Túnez, y, en su conjunto, representan más del 95 % de la capacidad total de generación eólica de África (gráfico S.9).

Energía geotérmica

Los recursos geotérmicos del continente se encuentran en el sistema del Rift de África Oriental (Instituto Federal Alemán de Geociencias y Recursos Naturales, 2016). A finales de 2020, Kenya era el único productor importante de electricidad a partir de energía geotérmica del continente, con una capacidad de generación de 823.8 MW. Etiopía, el otro país africano que produce energía geotérmica en la actualidad, opera una pequeña planta piloto. A finales de 2019, se preveía instalar capacidad nueva de energía geotérmica en Uganda, Djibouti, Tanzania y Eritrea (AIE, 2019).



Gráfico S.9 Capacidad instalada de generación de energía eólica, África, 2020

Fuente: IRENA, 2021a.

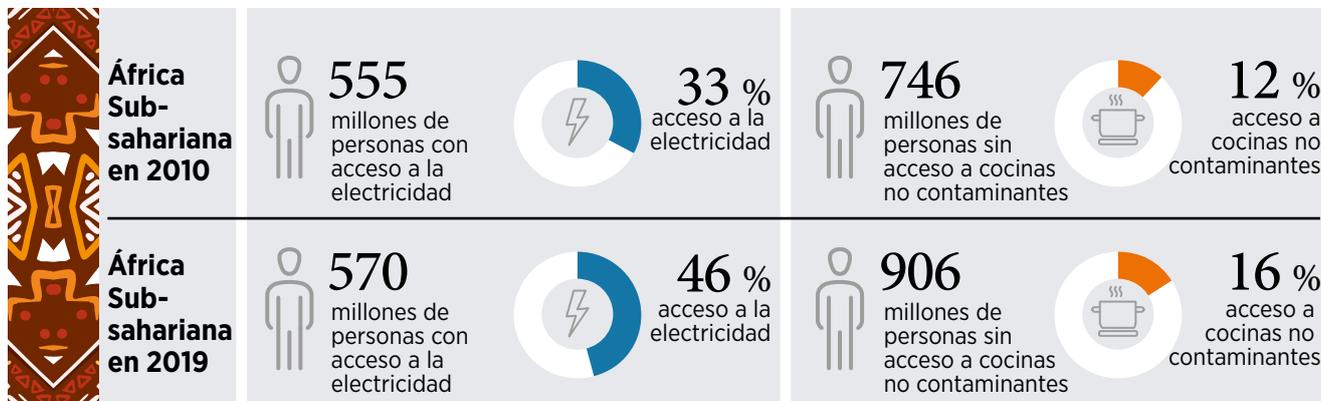
Bioenergía

La bioenergía engloba desde combustibles rudimentarios y poco eficientes hasta combustibles sintéticos modernos. Aunque la biomasa es la fuente de energía más utilizada en el continente, la mayor parte se consume para cocinar, para lo que se emplean prácticas tradicionales poco eficientes. Los usos modernos de la bioenergía para la generación de electricidad representaban alrededor del 1 % de toda la electricidad generada a partir de fuentes renovables en 2019, y no se sabe con certeza qué porcentaje del combustible se obtuvo de forma sostenible. Los usos modernos del calor incluyen centrales de cogeneración a base de bagazo para el procesamiento de la caña de azúcar en África Oriental. También existen posibilidades para usar biocombustibles avanzados en el sector del transporte en varios países africanos. Solo en África Occidental podría existir potencial para producir más de 100 megatoneladas de residuos agrícolas al año que podrían transformarse en biocombustibles como el etanol y el biobutanol, o en electricidad (División de Estadística de las Naciones Unidas, 2018; Agencia Internacional de la Energía, 2019).

LA NECESIDAD ACUCIANTE DE AMPLIAR EL ACCESO A FORMAS MODERNAS DE ENERGÍA

A pesar de los avances, los objetivos relativos al acceso universal a la energía están en peligro. África ha realizado avances en la última década en lo que respecta a la ampliación del acceso a la energía, pero el crecimiento de la población ha superado el índice de ampliación en muchas zonas del continente. Aunque el índice de acceso a la electricidad en el conjunto de África Subsahariana registró un ascenso, del 33 % de 2010 hasta el 46 % en 2019, en 2019 seguían existiendo 570 millones de personas sin acceso a la electricidad (véase el gráfico S.10), un incremento de unos 20 millones de personas con respecto a 2010, muchas de ellas de zonas rurales (Banco Mundial, 2021a). Y lo que es peor, en el mismo período de tiempo había 160 millones de personas más sin acceso a cocinas no contaminantes (OMS, 2021). Si mantiene su trayectoria actual, el continente va a incumplir, por un amplio margen, el objetivo del acceso universal a nuevas formas de energía de aquí a 2030 consagrado en la meta 1 del ODS 7. Para 2030, se espera que en África Subsahariana sigan sin electricidad unos 560 millones de personas; más de mil millones de personas seguirán sin acceso a combustibles de cocina limpios (AIE, 2020; AIE, IRENA *et al.*, 2021).



Gráfico S.10 Acceso a la electricidad y a cocinas no contaminantes en África Subsahariana, 2010 y 2019

Fuente: Banco Mundial, 2021a; OMS, 2021.

Para cumplir varios de los otros ODS y lograr una recuperación sostenible, justa e inclusiva es esencial lograr un acceso universal a formas modernas de energía. La crisis de la COVID-19 ha sido un recordatorio aleccionador de la función esencial que desempeña la energía en la sanidad, el saneamiento, las telecomunicaciones y unos medios de subsistencia resilientes, poniendo de relieve la forma en que la falta de acceso a la energía en África sigue siendo una importante limitación para el desarrollo socioeconómico sostenible.

El acceso a la energía se caracteriza por una profunda brecha urbana/rural. El acceso a la electricidad suele ser más elevado en los centros urbanos, donde se han realizado grandes avances en los últimos decenios en el conjunto del continente, aunque la calidad del servicio es, a menudo, baja (Naciones Unidas, 2021). En África Subsahariana, por el contrario, existen numerosas zonas en las que no se ha incrementado la electrificación rural, lo que intensifica una brecha urbana-rural persistente: un 80 % de la tasa de electrificación en las zonas urbanas frente al 29 % en las zonas rurales. Gran parte del acceso rural se limita a un suministro básico de electricidad para iluminación y recarga de dispositivos móviles, con potencia insuficiente para las actividades generadoras de ingresos necesarias para impulsar un desarrollo económico más amplio. Al mismo tiempo, en gran parte del África Subsahariana rural, el acceso a cocinas no contaminantes es muy limitado.



Los países de África Septentrional registran las mayores tasas de electrificación y acceso a cocinas no contaminantes del continente, mientras que África Occidental presenta las mayores deficiencias. Nigeria, la República Democrática del Congo y Etiopía tienen las poblaciones sin acceso más numerosas —unos 218 millones a la electricidad y 362 millones a cocinas no contaminantes—. En términos de porcentajes de la población, el Sudán del Sur, el Chad, Malawi y Burkina Faso presentaban las tasas de acceso a la electricidad más bajas en 2019, con un 7 %, 8 %, 11 % y 18 % respectivamente. En cuanto a las cocinas no contaminantes, las tasas son aún más reducidas, y seis países africanos (Burundi, Liberia, la República Centroafricana, Sierra Leona, el Sudán del Sur y Uganda) registraron unas tasas por debajo del 1 % (AIE, IRENA *et al.*, 2021).

DIMENSIONES DEL DÉFICIT: ASEQUIBILIDAD, FIABILIDAD, ACCESIBILIDAD

La recopilación de datos de los países reforzará la planificación basada en datos empíricos. Un entendimiento pluridimensional del acceso a la energía puede captar íntegramente los aspectos cuantitativos y cualitativos del acceso para los hogares, los edificios públicos y las empresas. El Marco de Múltiples Niveles para el Acceso a la Energía del Programa de Asistencia para la Gestión en el Sector de la Energía (ESMAP, por sus siglas en inglés) ha introducido atributos adicionales al acceso a la energía: disponibilidad, fiabilidad, calidad y asequibilidad del acceso a la energía; eficiencia, conveniencia y asequibilidad de las cocinas y disponibilidad de combustible para cocinas no contaminantes (ESMAP, 2015). La recopilación de datos de los países sobre estos atributos aporta más información sobre el panorama del acceso a la energía y permite fijar objetivos y hacer un seguimiento de los avances en pos de un acceso *significativo* para todos. En este apartado se analizan una serie de atributos concretos del acceso a la energía, sobre la base de los datos y la información disponibles.

La asequibilidad de la energía es un reto fundamental.

La asequibilidad del acceso a la energía presenta varios aspectos, como el costo del consumo de subsistencia como un porcentaje de los ingresos brutos de los hogares, la asequibilidad de las tarifas de conexión y las cocinas no contaminantes, así como la existencia de tarifas reducidas. Si bien África ha registrado una mejora de la asequibilidad para el consumidor en los últimos años, es probable que las perturbaciones económicas relacionadas con la pandemia aumenten la brecha de asequibilidad (AIE, IRENA *et al.*, 2021). De hecho, el número de personas sin acceso a la electricidad *creció* en 2020 debido a que los servicios básicos de electricidad dejaron de ser asequibles para millones de personas que habían podido acceder a ellos previamente (División de Estadística de las Naciones Unidas, 2021). Para abordar el reto de la asequibilidad se requieren medidas diversas, como subsidios relacionados con la demanda, incentivos fiscales (*por ejemplo*, la reducción del impuesto sobre el valor añadido y los derechos de importación) y una financiación del consumo a medida.

La fiabilidad del suministro eléctrico supone una gran limitación en África. Impide que los hogares, las instituciones públicas y las empresas aprovechen plenamente las oportunidades que brinda el acceso a la electricidad tanto para fines de consumo como productivos. En Etiopía, por ejemplo, casi el 60 % de los hogares conectados a la red sufren de 4 a 14 desconexiones por semana, y el 3 % más de 14 (Banco Mundial, 2018a). El

porcentaje de empresas que experimentan interrupciones del servicio es mayor que en ninguna otra región del mundo, obligándoles a utilizar generadores e incrementar sus costos operativos. En 25 de 29 países estudiados en África, menos de una tercera parte de las empresas gozaba de un acceso fiable a la electricidad (Blimpo y Cosgrove-Davies, 2019).

La variabilidad en el suministro energético y la calidad limita los avances en la sociedad. La ausencia de un suministro fiable dificulta que los hogares, las empresas y la infraestructura pública (*por ejemplo*, las escuelas y las clínicas) aprovechen plenamente las oportunidades que brinda la energía moderna, y frenan el desarrollo socioeconómico. La disponibilidad, *es decir*, la capacidad para extraer energía o combustibles cuando sea necesario utilizarlos, guarda una estrecha relación con la fiabilidad.

Los planes de acceso a la energía deben tener en cuenta los obstáculos relacionados con la accesibilidad. En principio, las soluciones que liberan el acceso a la energía no resultan siempre verdaderamente accesibles para varios grupos sociales y de consumidores debido a la ausencia de la infraestructura necesaria o a que existen pocas oportunidades para aprovecharla. En Ruanda, por ejemplo, las elevadas tarifas de conexión impiden que muchos hogares accedan a la red (Banco Mundial, 2018b). La ausencia de carreteras en las zonas remotas y unos canales de distribución de los productos y combustibles inadecuados también pueden dificultar el acceso.



© charliemarcos / istockphoto.com

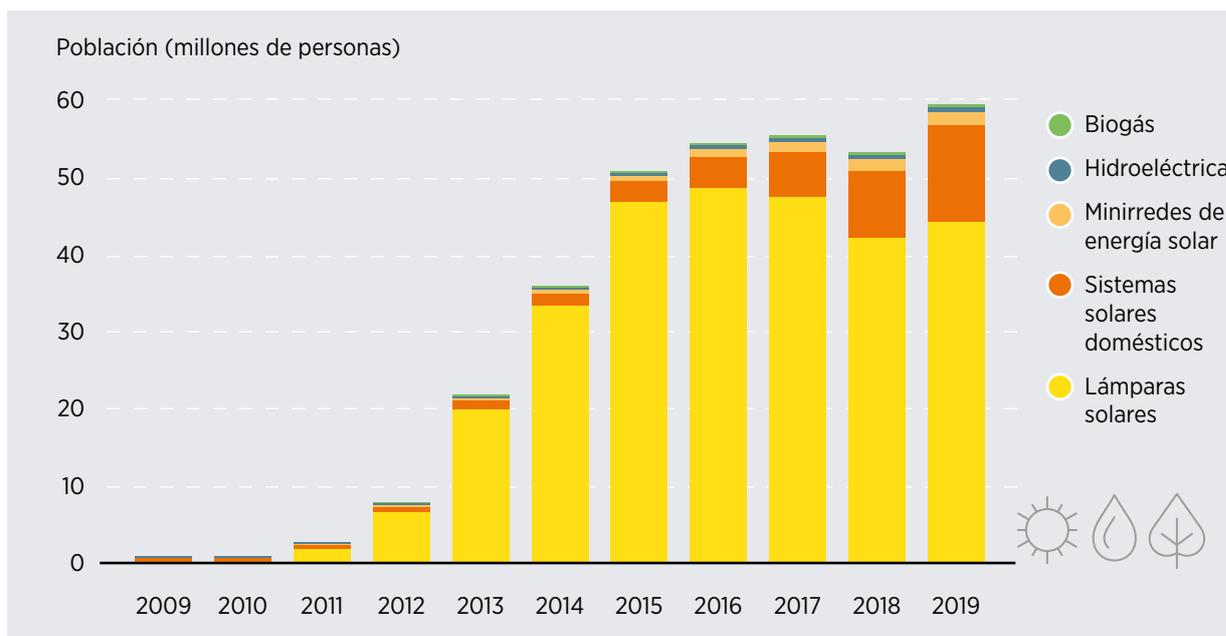
AMPLIAR EL ACCESO MEDIANTE ENERGÍAS RENOVABLES DISTRIBUIDAS

Las soluciones basadas en las energías renovables distribuidas, como los sistemas autónomos y las minirredes, desempeñan una función cada vez mayor en la ampliación del acceso a la energía en las zonas desconectadas de la red y en el refuerzo del suministro en las zonas ya conectadas. En el contexto de la desconexión de la red, los sistemas autónomos basados en las renovables (*por ejemplo*, las lámparas solares y los sistemas domésticos) y las minirredes se han extendido en los últimos años debido a la mejora de la tecnología, la reducción de los costos y unos entornos políticos y reguladores favorables (gráfico S.11). Con la participación activa del sector privado y gracias a unas condiciones locales específicas para cada contexto (*por ejemplo*, pagos mediante dispositivos móviles en África Oriental), estas soluciones han complementado rápidamente la electrificación mediante la ampliación de la red. Según datos de IRENA, casi 60 millones de personas en África — la mayor parte de ellas en África Oriental— tenían acceso a servicios de electricidad por medio de soluciones desconectadas de la red en 2019 (IRENA, 2021b). Entre 2016 y 2019 en África había más de 700 000 personas conectadas a minirredes (IRENA, 2021b).

Las renovables distribuidas interactivas con la red también puede aumentar la calidad y la fiabilidad del suministro en las zonas conectadas, en particular para los consumidores comerciales e industriales. El despliegue de renovables distribuidas para apoyar la prestación de servicios públicos como la sanidad y la educación es cada vez mayor. La vinculación del suministro eléctrico con actividades generadoras de ingresos y servicios públicos es esencial para maximizar los beneficios socioeconómicos y avanzar en múltiples ODS.

El acceso a soluciones de cocina no contaminantes es un pilar fundamental de la transición energética justa en África. La mayoría de los hogares no tienen muchas más opciones que quemar combustibles de biomasa (en su mayor parte leña y carbón) en fuegos abiertos o cocinas poco eficientes. La ampliación de las soluciones limpias para cocinar basadas en las renovables puede ayudar a acelerar los avances en el cumplimiento de la meta 1 del ODS 7 y mitigar los importantes costos sociales, económicos y medioambientales de los combustibles tradicionales. Esto conllevará tanto soluciones de bioenergía más limpias (como el biogás y el bioetanol) como cocinas eléctricas basadas en las renovables. A finales de 2019, casi 412 000 personas de África utilizan biogás en las cocinas residenciales (IRENA, 2021b).

Gráfico S.11 Población africana a la que se le sirve energía eléctrica desconectada de la red 2009-2019



Fuente: IRENA, 2021b.

El camino a seguir incluye la coordinación de esfuerzos en numerosas esferas prioritarias.

Los gobiernos nacionales y otros agentes de los sectores público y privado reconocen ahora que los sistemas de energía distribuida son fundamentales para ampliar el acceso a la electricidad y las cocinas limpias de un modo oportuno y sostenible desde el punto de vista medioambiental. Sobre la base de los avances realizados hasta la fecha, si el continente va a intentar cumplir el objetivo de acceso universal para 2030, es necesario expandir considerablemente la electricidad renovable distribuida y las cocinas no contaminantes. Las acciones necesarias incluyen hacer del acceso a la energía una prioridad nacional y regional; mayor ambición e inversiones en cocinas no contaminantes basadas en las renovables; marcos políticos y reguladores más robustos; aumentar la financiación de acceso a la energía; vínculos más robustos con los medios de subsistencia y los servicios públicos; y enfoques inclusivos para una participación activa de las mujeres, los jóvenes y las comunidades marginadas.

El acceso universal a las energías modernas debe ser una piedra angular de la transición energética de África.

Sin energías modernas, sostenibles, asequibles y fiables para cada hogar, granja, empresa, escuela y clínica, será difícil alcanzar los objetivos de desarrollo socioeconómico del continente. Además de ser una meta específica del ODS 7, el acceso a las energías modernas en África es una cuestión de justicia energética. No será posible lograr una transición energética justa e inclusiva —un objetivo cada vez más predominante en el discurso internacional— si no se aborda el problema del acceso del continente con el consumo per cápita más bajo de todas las regiones del mundo y el mayor déficit energético.



FINANCIACIÓN PARA LAS ENERGÍAS RENOVABLES

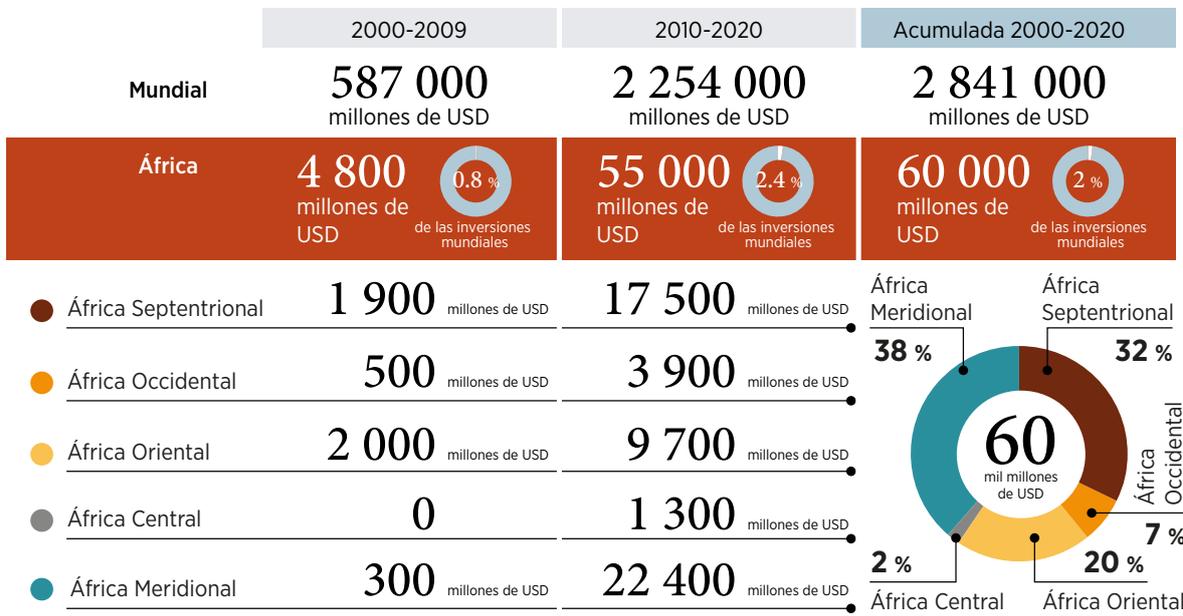
La inversión en energías renovables en África está muy retrasada.

De los 2.8 billones de USD invertidos en energías renovables a escala mundial entre 2000 y 2020, solo el 2 % se destinaron a África, pese al enorme potencial del continente para generar energía a partir de fuentes renovables y su imperante necesidad de ofrecer servicios energéticos modernos a los cientos de millones de personas que todavía carecen de ellos. Entre 2000 y 2020, África atrajo casi 60 000 millones de USD en inversiones en renovables (sin contar la energía hidroeléctrica a gran escala). Más del 90 % —unos 55 000 millones de USD— se comprometió entre 2010 y 2020 y se concentró en unos pocos países. En el período 2000-2009, la media de inversión en energías renovables en África era inferior a 500 millones de USD al año. En el período 2010-2020, esta media se multiplicó por diez y se situó en los 5 000 millones de USD (gráfico S.12).

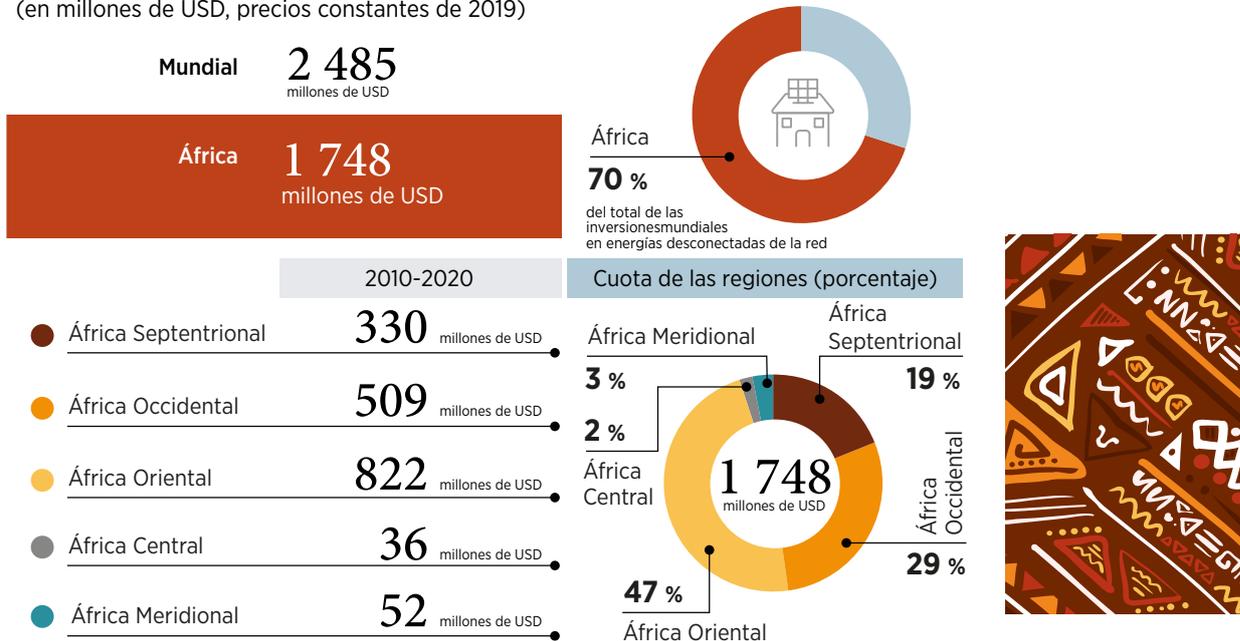


Gráfico S.12 Resumen de las inversiones en energías renovables en África, 2000-2009 y 2010-2020

Inversión global en energías renovables en África y a escala mundial, 2000-2020 (en miles de millones de USD, precios corrientes de 2020)



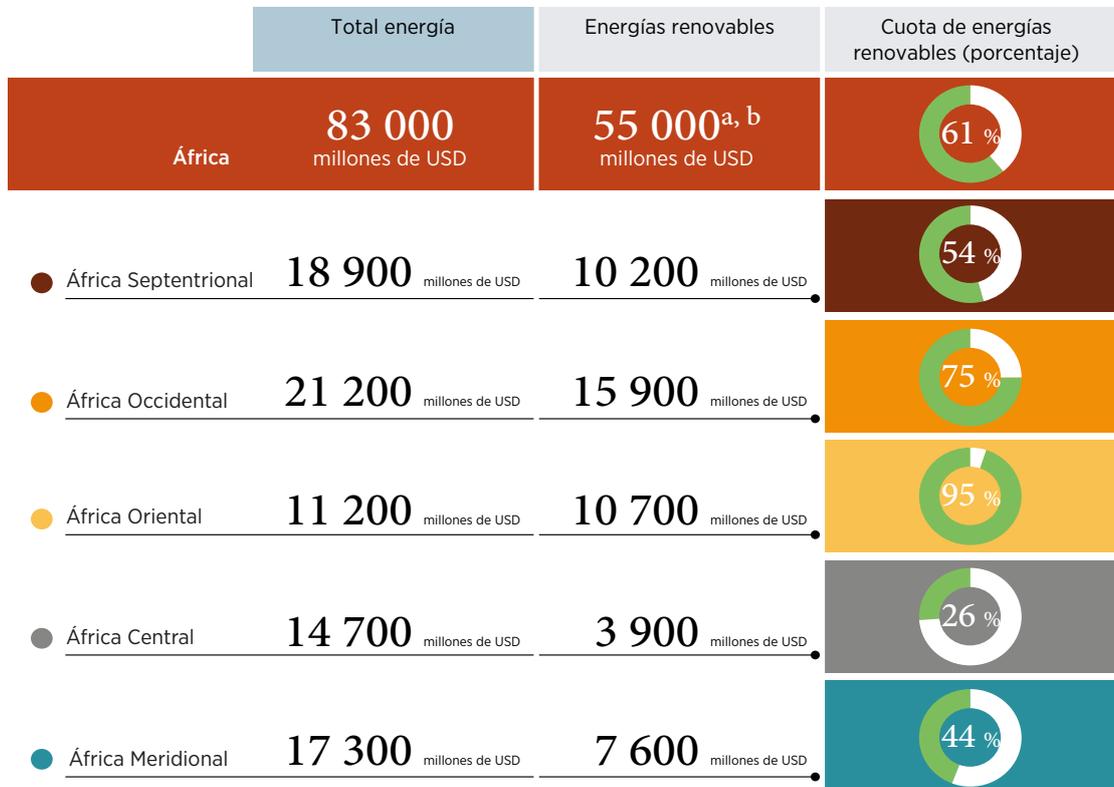
Inversión en energías renovables desconectadas de la red en África, 2010-2020 (en millones de USD, precios constantes de 2019)



Nota: los datos sobre la inversión global en energías renovables en África (pública y privada) proceden de Bloomberg New Energy Finance (BNEF 2021), se centran en las inversiones en proyectos y no incluyen las inversiones en energía hidroeléctrica a gran escala (>50 megavatios). Las inversiones en energías renovables desconectadas de la red se basan en datos de Wood Mackenzie (2021). Debido a los distintos métodos y metodologías de los proveedores de los datos, las tendencias se examinan sin hacer comparaciones entre las distintas fuentes de los datos.

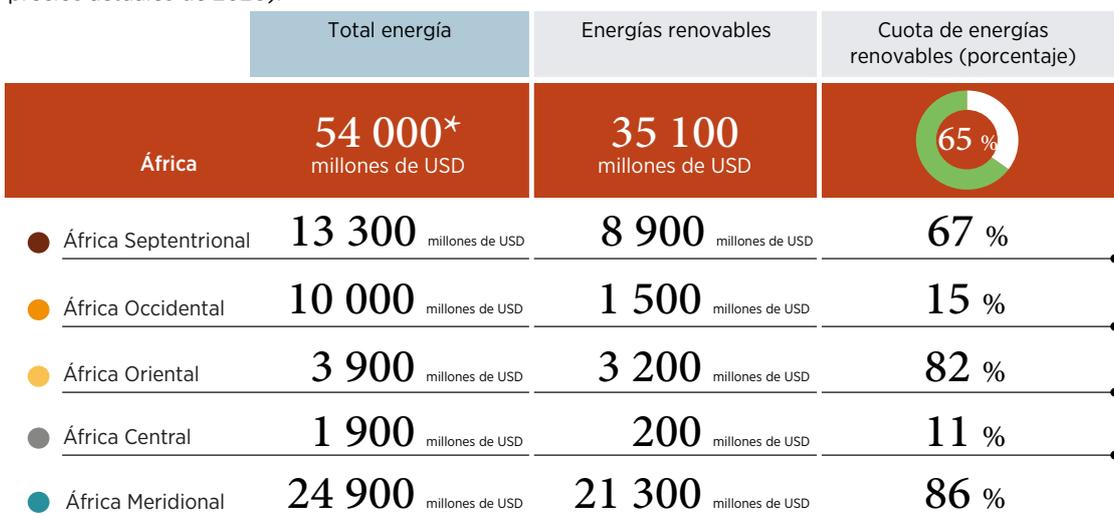
Gráfico S.12 Resumen de las inversiones en energías renovables en África, 2000-2009 y 2010-2020 (continuación)

Compromisos públicos de financiación en materia de energía, incluidas las energías renovables, en África, 2010-2019 (en miles de millones de USD, precios constantes de 2019).



a. Incluye las inversiones en energía hidroeléctrica a gran escala y las no tecnológicas en desarrollo de capacidades, asistencia técnica, etc. Esto explica por qué algunos valores pueden ser superiores a los de la base de datos de BNEF. b. Unos 2.800 millones de USD se incluyeron en "Otros, África".

Inversiones de PIE en energía, incluidas las energías renovables, en África, 2010-2020 (en miles de millones de USD, precios actuales de 2020).



Fuente: Power Futures Lab (2021); Banco Mundial (2021b).

* Representa el 12 % del total de las inversiones de PIE en energía a escala mundial en el período 2010-2020.

Nota: los datos sobre las inversiones públicas proceden de IRENA y la OCDE (2021). A diferencia de los datos de BNEF, estos incluyen la energía hidroeléctrica a gran escala, así como el desarrollo de capacidades, la asistencia técnica y otras inversiones no tecnológicas. Las inversiones en productores independientes de energía mediante fuentes privadas y de instituciones de financiación del desarrollo se basan en datos de Power Futures Lab (2021). Debido a los distintos métodos y metodologías de los proveedores de los datos, las tendencias se examinan sin hacer comparaciones entre las distintas fuentes de los datos.

FUENTES DE FINANCIACIÓN Y TIPOS DE AYUDA

En África, la mayor parte de la inversión en energía se realiza mediante financiación pública. A escala mundial, las energías renovables han estado financiadas, en gran medida, por el sector privado, y la financiación pública representa tan solo el 14 % de las inversiones directas en activos de energías renovables, en su mayoría a través de instituciones de financiación del desarrollo (IFD) (IRENA, 2021c). Pero la financiación pública es un factor más determinante en África, donde, con la salvedad de unos pocos países, los proyectos no pueden atraer capital privado a causa de los riesgos políticos, jurídicos y económicos reales o percibidos.

Entre 2000 y 2019, África recibió un total de 109 000 millones de USD en compromisos públicos en el sector energético. De ellos, casi 64 000 millones de USD se comprometieron en el sector de las energías renovables (también en energía hidroeléctrica a gran escala) y, de estos, 50 000 millones de USD (el 78 %) se recibieron en los 10 últimos años (2010-2019) (IRENA y OCDE, 2021). La mayor parte del capital procedía de donantes bilaterales e IFD a través de deuda y subvenciones, aunque en los últimos años se ha incrementado el uso de recursos propios, garantías y financiación intermedia.

Las categorías de donantes activos se incrementaron de los 27 en 2010 hasta los 45 durante el año en el que se registró el número más elevado (2017). De los 54 donantes activos en algún momento del período 2010-2019, 19 proporcionaron el 85 % de la financiación pública en África, que equivale a 43 000 millones de USD. Entre ellos figuran donantes bilaterales (como China, Francia, Alemania y el Reino Unido); bancos multilaterales de desarrollo (BMD), como el Banco Mundial y el Banco Africano de Desarrollo; e IFD como la Corporación Financiera Holandesa (FMO), el Instituto de Crédito para la Reconstrucción (KfW) y Proparco (AIE, IRENA *et al.*, 2021; IRENA y OCDE, 2021).

La ayuda a los productores independientes de energía (PIE) procedente de las IFD y los BMD adopta numerosas formas, como inversión directa (en acciones y deuda), asistencia técnica, mitigación de riesgos y programas de adquisiciones estructurados que combinan todos estos instrumentos. Son ejemplos destacables la Agencia de los Estados Unidos para el Comercio y el Desarrollo y el fondo de energía sostenible para África (gestionado por el BAD) que a finales de 2019 se convirtió en un servicio de financiación combinada propiamente dicho, que ha recaudado más de 300 millones de USD en concepto de contribuciones de nuevos donantes desde entonces. Ambos han hecho donaciones para el desarrollo,

habitualmente de entorno a 1 millón de USD, dirigidas a muchos PIE basados en las renovables a escala de servicio público. Las evaluaciones de viabilidad técnica y financiera y los estudios pormenorizados de los efectos medioambientales y sociales sufragados por fondos de desarrollo han resultado críticos para el desarrollo de una cartera inicial de PIE para acelerar el crecimiento sostenible del mercado. Las IFD también ofrecen un paquete de instrumentos para apoyar a los PIE participantes en procesos de adquisiciones estructurados, por ejemplo, instrumentos de asistencia técnica, financiación y reducción de los riesgos. La asistencia técnica puede materializarse en estudios de factibilidad para los PIE (como reconocimientos de emplazamientos y análisis de recursos), ayudas dirigidas al proceso de adquisición, o asesoramiento sobre la evaluación de propuestas y las negociaciones contractuales. Los paquetes estructurados de financiación y mitigación de riesgos aumentan la posibilidad de obtener fondos de los contratos en estos programas y la competitividad del proceso de licitación.

La financiación pública desempeña una función importante para ayudar al sector de las renovables desconectadas de la red. Más del 60 % de la financiación destinada a las renovables desconectadas de la red en África durante 2010-2020 procedía del sector privado, mientras que el sector público representaba el 34 % aproximadamente. En 2020, el 41 % de los compromisos procedían del sector público, frente al 33 % de 2019, lo que apunta a la necesidad de reforzar las ayudas para la industria durante la pandemia de COVID-19. En África Oriental y Occidental, donde se han concentrado las inversiones hasta la fecha, se seguirá necesitando el apoyo del sector público para llegar a poblaciones remotas y salvar las brechas de asequibilidad. En África Central y Meridional, donde la industria desconectada de la red todavía se encuentra en una fase inicial, la ayuda pública desempeña una función importante para impulsar el crecimiento del sector mediante el apoyo a políticas y reglamentos facilitadores, y también por conducto de otras medidas para reducir el riesgo de las inversiones y alentar al desarrollo del mercado. El apoyo público representó el 68 % del total de los compromisos en África Central en el período 2010-2020, y un 49 % en África Meridional.



EL ENTORNO DE FINANCIACIÓN

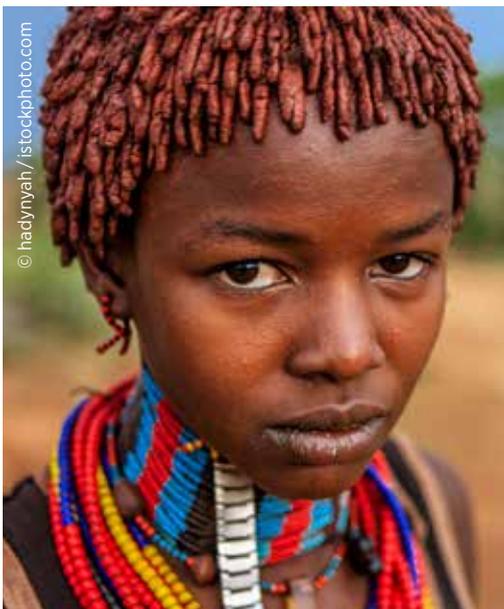
Si bien la energía convencional sigue atrayendo mucha más financiación que las renovables en África, han proliferado las inversiones nuevas en energías renovables. El ritmo de la inversión en energías renovables se multiplicó por 20 entre 2010 y 2020, alcanzando los 55 000 millones de USD. El entorno de financiación de las renovables estuvo marcado por una distribución desigual de las inversiones y la tecnología en el conjunto del continente, cambios en la dinámica del capital y avances en la mitigación de los riesgos. Aunque las tecnologías eólica y solar FV representaron el 64 % de todas las inversiones, el ritmo de inversión se ralentizó drásticamente con el estallido de la pandemia, lo que hizo que la brecha en el acceso a la electricidad siguiera creciendo.

Una distribución desigual de las inversiones y la tecnología en África

Las inversiones en energías renovables no se han distribuido de manera uniforme en el conjunto del continente africano. Han surgido concentraciones, con África Meridional y Septentrional como destinos predilectos. En África Oriental y África Occidental son algo menores y África Central ha recibido el volumen de financiación más reducido.

La distribución entre regiones tampoco es uniforme: en el período 2010-2020, el 90 % de todas las inversiones en renovables se destinó a 14 de los 55 países. Sudáfrica, Marruecos, Egipto y Kenya han atraído el 75 % de las inversiones. En el sector desconectado de la red, África Oriental (Kenya y Tanzania) atrajeron el 55 % de todas las inversiones durante el período 2010-2020, mientras que África Occidental (en particular, Nigeria y el Senegal) ha empezado a recibir más inversión en los últimos años. La inversión en el resto de África Subsahariana sigue siendo baja y concentrándose en unos cuantos países.

Las inversiones fluyen hacia donde el retorno es más previsible. Estas tendencias demuestran que las inversiones fluyen hacia los países que ofrecen mayor retorno y menores riesgos a causa de su entorno político e institucional, reglamentos, acceso a la financiación y características del mercado (*por ejemplo*, volumen, perspectivas y estabilidad). En las economías menos avanzadas, puede que estos factores propicios no tengan una presencia tan consolidada, lo que da lugar a riesgos (reales o percibidos) políticos, financieros, jurídicos, operativos y de crédito. Como resultado de la ausencia de proyectos bien estructurados con perfiles de la relación riesgo-rentabilidad, se está produciendo un flujo de capital insuficiente hacia los países que más lo necesitan.



Cambios en la dinámica del capital

Entre la financiación pública y privada existe una brecha regional. Mientras que África Occidental, Oriental y del Norte ha obtenido la mayor parte de la financiación pública, África Meridional y Septentrional han sido los mayores destinatarios de capital privado. Estas diferencias entre las regiones reflejan las diferencias existentes en el grado de desarrollo del sector de la electricidad: los mercados más maduros atraen más financiación privada.

Los préstamos han sido el instrumento más común para la financiación de proyectos de energías renovables en África, y representan el 78 % de las inyecciones de capital.

El capital social ha supuesto el 20 %. Los datos denotan un coeficiente de endeudamiento de 4, lo que indica unos niveles aceptables de riesgo entre los prestamistas y los inversores de capital social. Los instrumentos de garantía han tenido mucho que ver en este logro. En el período 2010-2019, diez inversores representaron el 85 % de todos los compromisos públicos. El principal prestamista fue China, seguida de BMD [BAF, Grupo Banco Mundial y Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés)] e IFD. La deuda sigue siendo el instrumento predominante en los compromisos públicos.

Las fuentes de financiación y los instrumentos nuevos están cambiando el panorama de los proyectos de energía. La emergencia de fondos de gestión privada fue esencial para la aceleración de las inversiones, y cambió las fuentes de financiación de públicas a privadas. Más recientemente (y todavía en fases iniciales), los instrumentos de deuda del mercado de capitales han empezado a sustituir a los préstamos después de varios años de operación, liberando capital para la redistribución.

La evolución de la mitigación de los riesgos

En África, las tasas generales de incumplimiento de los proyectos son inferiores a las del resto del mundo, lo que hace que el continente resulte atractivo y relativamente seguro para la inversión. La disciplina fiscal, el apoyo de los BMD y las garantías han contribuido a este logro. Por ejemplo, el BAD respalda la mejora de la capacidad financiera y operativa de empresas de servicios públicos de energía como parte de su iniciativa Desert to Power (BAD, 2021). Sin embargo, siguen existiendo riesgos relacionados con las políticas y las transacciones en el desarrollo de los proyectos; las autoridades públicas pueden mitigarlos y movilizar capital privado por conducto de instrumentos reguladores, incentivos fiscales y garantías, y del desarrollo del mercado. Los BMD, los IFD (incluidos los organismos de crédito a la exportación), los fondos de garantía y las empresas de reaseguros privadas han proporcionado un gran número de estructuras para la mitigación de los riesgos. La innovación tecnológica y las nuevas aplicaciones de las herramientas de mitigación han incrementado el uso de garantías para movilizar capital hacia inversiones en energías renovables. El continente ha sido el escenario de la creatividad financiera —desde garantías de riesgo parciales hasta servicios de liquidez e incumplimiento de disposiciones contractuales—.

MOVILIZACIÓN DE FUTURAS INVERSIONES A ESCALA

Para cumplir los objetivos energéticos de los ODS se necesita una financiación fiable y apropiada. En los años y decenios venideros se requerirán inversiones a gran escala para apoyar una ruta de transición energética africana acorde a los ODS, tanto en términos de ampliación de las capacidades de energías renovables como de creación de las estructuras económicas necesarias para apoyar la transición energética y asegurar los beneficios asociados en materia de desarrollo.

Las restricciones comerciales requieren ajustes de la deuda y gestión de riesgos. El limitado contexto arancelario africano podría hacer peligrar la financiación de los proyectos; razón por la cual, las instituciones financieras internacionales han dado los primeros pasos en pos de una reducción de los riesgos y el costo de la deuda con el fin de propiciar el acceso a fondos comunes de capital. La financiación combinada y los bonos verdes han impulsado esta respuesta, pese a que se siguen utilizando a pequeña escala.



Con el acceso a la financiación climática, un obstáculo clave para los países africanos, los programas de financiación verde pueden aportar una solución.

Una forma de impulsar el gasto en África consiste en garantizar que las decisiones de inversión del sector público den una prioridad clara a los proyectos de energías renovables frente a los de combustibles fósiles. Se podrían expandir los programas de financiación verde auspiciados por bancos de desarrollo nacionales al objeto de ampliar el acceso al crédito necesario para emprender actividades industriales que se incorporen a las cadenas de valor de las energías renovables. Hasta la fecha, existen varios ejemplos de programas de financiación verde en Europa, Norteamérica y Sudamérica, pero muy pocos en África. Se requiere el apoyo continuado de las IFD, incluidos los organismos de crédito a la exportación, los BMD, y los fondos de garantías, para movilizar importes de capital adicionales. Es necesario que todos los agentes pertinentes cumplan sus promesas y compromisos, ya se realizaran en pos de los paquetes de recuperación de la COVID-19, en el contexto de los compromisos de la COP26, o en otros marcos.

El dinero no solo debe fluir hacia el sector energético, sino también hacia usos finales como el transporte, la cocina, la calefacción y la refrigeración. Es de vital importancia que las comunidades africanas, grandes y pequeñas, obtengan beneficios tangibles de la transición energética. No es solo cuestión de expandir una red que se base más en las renovables para dar servicio a comunidades que actualmente están marginadas, ni de instalar minirredes y otras formas de renovables descentralizadas. Es igualmente importante que se tenga en cuenta la opinión de las comunidades en la toma de decisiones y que lemas como el de «una transición inclusiva y justa» se conviertan en una realidad vivida.



© nicolamargaret/istockphoto.com

APROVECHAR PLENAMENTE EL POTENCIAL DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Ante la ausencia de medidas de mitigación y adaptación eficaces, el cambio climático entrañará una amenaza cada vez mayor para el progreso socioeconómico.

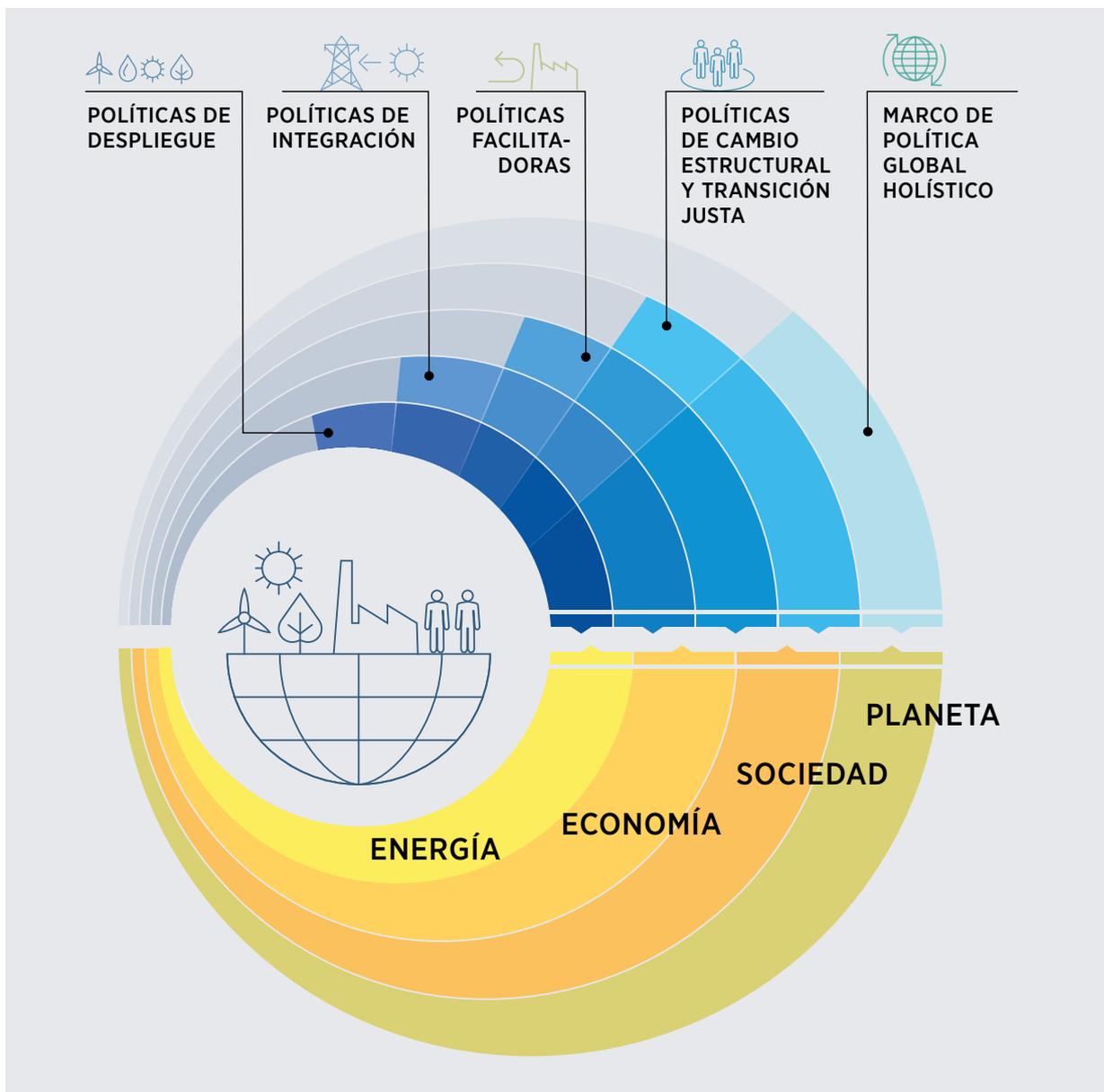
Los cambios en el régimen pluviométrico y las sequías amenazan a la producción agrícola de secano, las reservas y la generación de energía hidroeléctrica. Los fenómenos meteorológicos extremos como las inundaciones y las sequías están golpeando a poblaciones vulnerables. Se espera que, en el continente, las temperaturas suban más rápido que la media mundial, lo que provocará un aumento de la temperatura del suelo en África entre 3°C y 6°C antes de que termine este siglo (IPCC, 2014). Los daños presagiados por el cambio climático ya están afectando a la actividad económica y seguirán haciéndolo. La pandemia de COVID-19 ha añadido tensión social, económica y financiera, en particular a la luz del acceso limitado de África a las vacunas y de su infraestructura sanitaria inadecuada. Ya no es posible ignorar la necesidad de mejorar la resiliencia de las personas y las comunidades.

La clave para una transición justa e inclusiva, es un marco político integral.

IRENA ha elaborado un marco político integral para la transición (gráfico S.13) hacia un sistema energético centrado en las energías renovables y la eficiencia energética. Los componentes de dicho marco atañen a múltiples soluciones tecnológicas, con estrategias de despliegue específicas para integrar dichas soluciones en el sistema energético del continente. Aunque es necesario adaptar las políticas a los contextos nacionales y regionales concretos, el enfoque holístico puede ayudar a lograr un conjunto más amplio de objetivos sociales, económicos y medioambientales.



Gráfico S.13 Marco político integral para una transición energética justa e inclusiva



Fuente: IRENA (2021c).



Un conjunto de políticas para establecer unas condiciones propicias para la transición energética en África

Dentro del marco, unas políticas aplicables a todos los sectores y usos finales generan unas condiciones propicias para acelerar el despliegue de soluciones de transición. Estas incluyen compromisos nacionales y regionales más ambiciosos (como objetivos de energías renovables concretos integrados en planes a largo plazo) y medidas que eliminen las distorsiones del mercado, disuadan de la inversión en tecnologías de combustibles fósiles, posibiliten el acceso a financiación, aumenten la eficiencia energética y la conservación de la energía, desarrollen la infraestructura necesaria, fomenten la innovación y sensibilicen a los consumidores y ciudadanos para que apoyen la adopción de tecnologías relacionadas con la transición.

Los compromisos regionales y nacionales con las renovables cimentan el desarrollo sostenible y la industrialización del continente. Los dirigentes se comprometieron con un crecimiento económico y un desarrollo sostenibles e inclusivos en la *Agenda 2063: el África que Queremos*, un marco estratégico que pone de relieve el desarrollo social y económico, la integración continental y regional, la gobernanza democrática, así como la paz y la seguridad (Unión Africana, 2021). Se solicitará asistencia colateral para la transferencia tecnológica, la financiación y el apoyo a las políticas a la comunidad internacional, incluidas las instituciones bilaterales y multilaterales para el desarrollo, como el Banco Africano de Desarrollo y su Nuevo Pacto de la Energía para África.



A escala regional, el doble objetivo de las energías renovables y la eficiencia energética goza del respaldo de la formación de centros específicos con el mandato de apoyar la transición en coordinación con los países miembros, los organismos donantes y otras instituciones financieras. Entre ellos, cabe destacar el Centro Regional para las Energías Renovables y la Eficiencia Energética (CRREE) para los países de África Septentrional; el Centro de la Comunidad Económica de los Estados de África Occidental (CEDEAO) para las Energías Renovables y la Eficiencia Energética (CCEREE); el Centro de Excelencia de África Oriental para las Energías Renovables y la Eficiencia Energética; el Centro de la Comunidad de África Meridional para el Desarrollo para las Energías Renovables y la Eficiencia Energética, así como el Centro para las Energías Renovables y la Eficiencia Energética para África Central que está iniciando su andadura.

A escala nacional, se indican compromisos con las energías renovables y la eficiencia energética en las contribuciones determinadas a nivel nacional, los planes energéticos nacionales y los objetivos establecidos. Para mediados de noviembre de 2021, 53 países africanos habían presentado contribuciones determinadas a nivel nacional en el marco del Acuerdo de París sobre el Cambio Climático. De estos países, aproximadamente 40 han incluido objetivos de energías renovables, 37 de ellos centrados en el sector eléctrico, y 13 incluyen objetivos relacionados con usos finales como la calefacción, la refrigeración y el transporte.

Las medidas necesarias para eliminar las distorsiones del mercado que favorezcan a los combustibles fósiles (incluido un sistema fiscal que frene su uso) deben adoptarse cuidadosamente para no impedir el acceso para las necesidades energéticas básicas. Además, los compromisos adquiridos por países como Egipto y Sudáfrica de dejar atrás el carbón, y por la comunidad internacional de dejar de financiar las centrales eléctricas de carbón en África, están sentando las bases para un sistema energético limpio y sostenible en el que las renovables ya son competitivas en costos.

Las inversiones estarán guiadas por una planificación sólida. El despliegue de las energías renovables en África requerirá inversiones en infraestructura nueva y en la mejora de las redes existentes. Lo ideal es que las grandes inversiones estén guiadas por una planificación energética nacional a largo plazo que garantice que no dan lugar a activos varados o al blindaje de los combustibles fósiles.



La eficiencia energética, una de las soluciones tecnológicas más importantes para la transición energética, va de la mano de los objetivos relativos al acceso a la energía, la asequibilidad y la fiabilidad. El despliegue de dispositivos eficientes será decisivo para el sector de la edificación, donde se prevé un incremento de la demanda energética debido al crecimiento de la población y los cambios culturales, es decir, a medida que los estándares de confort evolucionan con el desarrollo. En la industria, los procesos industriales eficientes serán esenciales para generar competitividad. Hasta la fecha, el apoyo a la eficiencia energética y la conservación de la energía se ha prestado a través de medidas políticas y regulatorias (*por ejemplo*, normas mínimas de rendimiento en términos de eficiencia en los países de África Septentrional), subsidios, auditorías energéticas (como en Kenia) e iniciativas de carácter voluntario que dependen de consumidores finales con motivaciones financieras o morales (como en Sudáfrica).

La sensibilización sobre los efectos negativos de las centrales de combustibles fósiles ha tenido resultados positivos. Las comunidades locales han liderado con éxito campañas para retirar las centrales eléctricas de carbón en Kenia y Ghana. La sensibilización continuada sobre el potencial de energías renovables y las soluciones basadas en la eficiencia energética y sus beneficios desempeñará una función importante en la adopción de las renovables en África. Igualmente importantes son las campañas para la adquisición y el uso de equipos energéticamente eficientes y la implantación de estándares de calidad que garanticen la fiabilidad del producto y un alto nivel de confianza entre los consumidores.

Las soluciones innovadoras tendrán que integrar la planificación, mejores prácticas y estándares, financiación, reformas y participación pública. Con el fin de que África desarrolle su potencial para avanzar hacia

un sistema energético basado en las renovables y en la eficiencia energética, hacen falta soluciones innovadoras que vayan mucho más allá de la infraestructura y el suministro de tecnología. Las medidas relacionadas con la mejora de la planificación nacional, la estandarización industrial a escala nacional y la certificación, son algunas medidas clave para mejorar la adopción de tecnologías que generen electricidad renovable, al igual que los incentivos para atraer inversiones a largo plazo y alentar a las personas a que adopten nuevas tecnologías. Todo ello se combinaría con nuevos modelos empresariales y de financiación, nuevas fórmulas de diseño y funcionamiento del sistema eléctrico, y marcos reguladores bien afinados. En el núcleo de la innovación subyacen unas inversiones públicas continuadas —locales y extranjeras— en investigación y desarrollo.

Políticas de despliegue para promover la adopción de las renovables, la electrificación de los usos finales y el uso directo renovables para la calefacción, la refrigeración y el transporte.

Las políticas de despliegue directo incluyen medidas reguladoras que crean un mercado para las soluciones de energías renovables, así como incentivos fiscales y financieros que hacen que sean más asequibles. Son medidas generalizadas en África, pero que han resultado más eficaces en unas zonas que en otras (gráfico S.14). En África Oriental y Occidental se han adoptado fundamentalmente políticas fiscales que contribuyen a que las tecnologías basadas en energías renovables sean más asequibles, así como incentivos financieros como subsidios y subvenciones. Los modelos regionales exitosos de reformas e incentivos fiscales pueden adoptarse en el conjunto del continente.

Gráfico S.14 Visión general de las políticas de despliegue, por región

	Mandatos	Regla- mentos y políti- cas de fijación de los precios	Incen- tivos fiscales	Incen- tivos financie- ros
África Septentrional				
Argelia				
Egipto				
Libia				
Marruecos				
Sudán				
Túnez				
África Occidental				
Benin				
Burkina Faso				
Cabo Verde				
Costa de Marfil				
Gambia				
Ghana				
Guinea				
Guinea-Bissau				
Liberia				
Malí				
Mauritania				
Níger				
Nigeria				
Senegal				
Sierra Leona				
Togo				
África Oriental				
Burundi				
Comoras				
Djibouti				
Eritrea				
Etiopía				
Kenia				
Mauricio				
Ruanda				
Seychelles				
Somalia				
Sudán del Sur				
Uganda				
África Central				
República Unida de Tanzania				
Angola				
Camerún				
República Centroafricana				
Chad				
Congo				
República Democrática del Congo				
Guinea Ecuatorial				
Gabón				
Santo Tomé y Príncipe				
África Meridional				
Botswana				
Suazilandia				
Lesotho				
Madagascar				
Malawi				
Mozambique				
Namibia				
Sudáfrica				
Zambia				
Zimbabue				

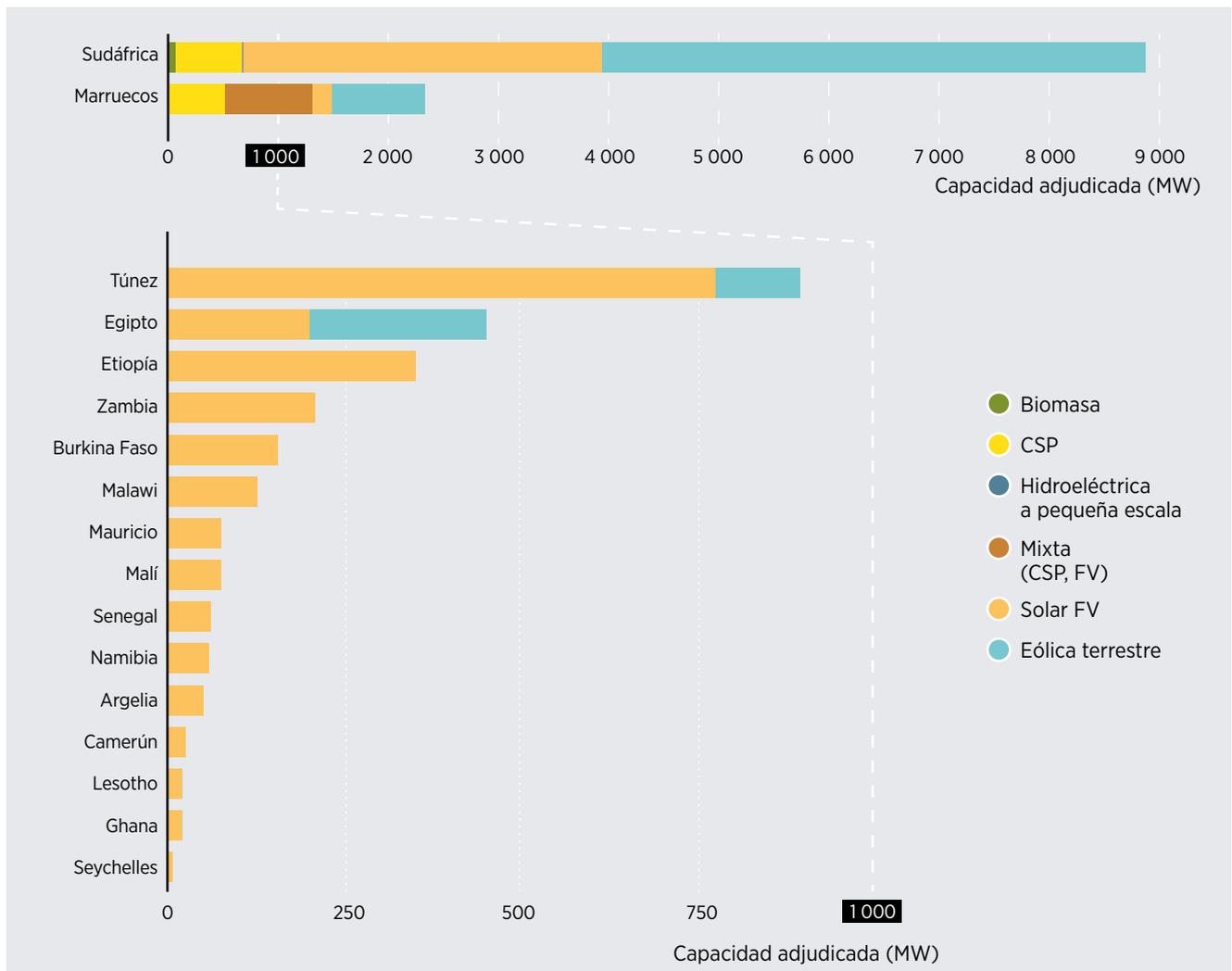
Mandato de mezcla de biocombustibles

Fuente: IRENA (sin fecha a).

Los mecanismos de contratación estructurados, como las tarifas reguladas y las subastas han sido decisivos para atraer inversiones privadas en energía eléctrica renovable. A menudo, se aplican como parte de instrumentos de una cesta junto con otras medidas de financiación, mitigación de riesgos y asistencia técnica. Desde 2010 se anuncian subastas al menos en 25 países africanos, por más de 22 GW de capacidad subastada,

de la que se han adjudicado más de 13 GW (gráfico S.15). El diseño de las subastas cada vez está más orientado al logro de objetivos que van más allá de la formación del precio. Marruecos y Sudáfrica fueron pioneros en el diseño de subastas orientadas a lograr un desarrollo socioeconómico, y en Etiopía, el Senegal y Zambia las subastas fueron innovadoras, sobre todo, por su capacidad para mitigar los riesgos.

Gráfico S.15 Capacidad de energías renovables adjudicada mediante subastas en África, 2010-2020



Fuente: IRENA (sin fecha b); Power Futures Lab (2021).
 Nota: CSP = energía solar de concentración ; MW = megavatio; FV = fotovoltaica.

Al igual que sucede con las tendencias mundiales, en África las políticas se han centrado en el sector de la energía eléctrica, y las políticas de energías renovables para la calefacción, la refrigeración y el transporte han quedado rezagadas. Hasta ahora, las políticas destinadas a promover las energías renovables para el sector de la calefacción y la refrigeración en África se han centrado en las cocinas no contaminantes y el calentamiento de agua. Para que el continente aproveche plenamente su enorme potencial en materia de renovables, harán falta más cosas. En el sector del transporte, al menos siete países han introducido algún tipo de mandato de mezcla de biocombustibles, y unos cuantos países han implementado políticas o proyectos para la movilidad eléctrica.

El hidrógeno verde puede ser una alternativa importante en la transición hacia las renovables. Para los sectores difíciles de electrificar, algunos países de África —como Egipto, Mauritania, Marruecos, Namibia, Nigeria y Sudáfrica— han desarrollado estrategias para aprovechar los abundantes recursos de hidrógeno renovable y su potencial demostrado para la producción a unos costos competitivos a escala mundial. Son muchas las economías africanas que no están atrapadas en sectores consolidados basados en combustibles fósiles y que podrían por ende avanzar hacia una economía basada en la energía sostenible. El hidrógeno verde podría contribuir a ello y a la captura, al mismo tiempo, del excedente de electricidad renovable y los excesos de capacidad. El aumento de la seguridad energética y los beneficios socioeconómicos, con el consiguiente potencial de creación de empleo, son otras ventajas del hidrógeno verde. Pero la producción de hidrógeno verde debe respetar el principio de la adicionalidad, en virtud del cual, toda electricidad procedente de fuentes renovables destinada a otros usos (como proporcionar acceso a la electricidad), no debe convertirse en hidrógeno verde (IRENA, 2020a).

© Stephen Barnes/istockphoto.com



Políticas de integración para incorporar tecnologías relacionadas con la transición al sistema energético y aprovechar el potencial de los consorcios de energía eléctrica africanos.

África presenta un lienzo relativamente en blanco para un futuro energético verde. Dada la base relativamente reducida de su capacidad instalada y su crecimiento pronunciado de la demanda, el continente tiene una oportunidad única para diseñar sistemas eléctricos capaces de albergar altas cuotas de renovables variables (Sterl, 2021).

La existencia de una infraestructura de consorcios de energía eléctrica representa un importante atractivo para la inversión. Como ya se ha mencionado, los consorcios de energía eléctrica —de los que África tiene cinco— desempeñan una función importante. Los mercados regionales a nivel de consorcio de energía eléctrica permiten explotar las sinergias existentes entre múltiples fuentes de energías renovables y demandar perfiles en el conjunto de la región —por ejemplo, sinergias espaciales entre la energía hidroeléctrica y la solar/eólica en Etiopía y el Sudán, y entre Guinea y el Senegal. A menudo, las sinergias temporales relativas a las escalas temporales estacionales existentes entre esos mismos recursos son pronunciadas, en particular en las regiones sujetas a las fuertes influencias del monzón (IRENA, 2021d; IRENA, 2018a). La presencia de una infraestructura de consorcios de energía eléctrica adecuados puede hacer que las inversiones en proyectos de renovables variables resulten más atractivas, ya que pueden reducir los costos de la integración en la red. La red eléctrica subyacente, de mayor tamaño, creada por los mercados regionales también genera una zona de compensación mayor, que puede reducir las restricciones de energías renovables variables y permitir unos requisitos de reserva más reducidos. Más recientemente, se ha iniciado la construcción de interconexiones para la transmisión a gran escala en África Occidental, que se suma a la ampliación de la infraestructura en otras zonas del continente.

Las tecnologías basadas en el almacenamiento ofrecen flexibilidad adicional, y tienen cabida para las renovables variables en los consorcios de energía eléctrica de África. En la actualidad, Sudáfrica y Marruecos son los únicos países que utilizan energía hidroeléctrica de almacenamiento por bombeo, pero esta tecnología madura también resulta prometedora para países ricos en hidrógeno como Egipto y Etiopía (Hunt, *et al.*, 2020). En las próximas décadas, el almacenamiento en baterías a gran escala podría tener cabida para la integración de las renovables con el fin de descarbonizar los sistemas eléctricos en el conjunto del continente —y, en particular,

para compensar el carácter diurno de la energía solar FV (Barasa, *et al.*, 2018). Para el almacenamiento temporal, la integración de los sistemas mediante tecnologías de conversión de electricidad a gas podría ser un factor importante, por ejemplo, en el caso del hidrógeno verde (IRENA y GIZ, 2021).

La integración de las renovables en el sistema energético exige una organización favorable del sistema de energía eléctrica, junto con políticas de acoplamiento sectorial que respalden la electrificación de los usos finales.

Estas políticas y medidas incluyen estructuras de tarifas de electricidad apropiadas, como las tarifas por tiempo de uso y otras soluciones innovadoras para respaldar la gestión de la demanda. También se requieren planes a largo plazo, con el fin de integrar la electricidad renovable adicional y abordar la carga que supone la electrificación de los usos finales mediante la ampliación y el refuerzo de la red (IRENA, 2021a).

Los consorcios panafricanos de la energía eléctrica y las interconexiones transfronterizas exigirán un amplio abanico de medidas de cooperación e inversión para que la evolución sea satisfactoria. Desde el punto de vista económico, los mercados regionales dependen de una infraestructura de transmisión adecuada, normas de coordinación y marcos reguladores coherentes. Lamentablemente, en la práctica, la colaboración

transfronteriza en el seno de los consorcios africanos de la energía eléctrica se ha visto obstaculizada por la falta de políticas y reglamentos nacionales alineados, así como por una financiación e inversión en infraestructura inadecuadas. Por ello, su capacidad para alcanzar los objetivos sigue siendo limitada hasta la fecha (BAD, 2019; IRENA, 2019a). Se sigue trabajando para abordar esta situación, por ejemplo, mediante la puesta en marcha del Mercado Único de la Electricidad Africano y la iniciativa Green Grids – One Sun One World One Grid de la COP26.

Políticas estructurales para mejorar las competencias, aprovechar los recursos locales y desarrollar sectores autóctonos, todo ello para que la transición energética pueda generar los máximos beneficios socioeconómicos

La transición energética debe distribuirse equitativamente entre el conjunto de la sociedad. Para extender el valor económico de la transición hacia las renovables, las políticas deben poner de relieve el valor y la mano de obra locales, las oportunidades comerciales regionales, la investigación y el desarrollo compartidos, y un respaldo óptimo de las tecnologías relacionadas con la transición energética. Las comunidades y las empresas deben formar parte del proceso (gráfico S.16).

Gráfico S.16 Visión general de las políticas de cambios estructurales



Fuente: IRENA

Debe encajarse la integración local y regional en la planificación y las políticas. La transición energética en África cambiará la forma en que los ciudadanos consumen, producen y viajan. Las economías locales y regionales van a cambiar (IRENA; 2021a). Las políticas que promuevan un cambio estructural deben tener en cuenta el modo en que las regiones dependen de los recursos, el comercio de productos básicos y otras características económicas.

Desde el punto de vista de la mano de obra, existen oportunidades para crear una fuerza de trabajo calificada y diversa. La creación de dicha fuerza de trabajo exigirá formación profesional, empleo y mejoras salariales, contratación de mujeres en el sector de la energía, y mejora de las comunicaciones y la transparencia con respecto a las oportunidades. Las políticas orientadas a los sectores relacionados con la transición en África pueden impulsar el emprendimiento en sectores inteligentes desde el punto de vista del clima. También deben abordar los posibles desajustes que puedan surgir a medida que vayan desapareciendo los antiguos empleos y sectores basados en los combustibles fósiles y aparezcan otros nuevos en el sector de las renovables y otros conexos durante la transición energética. Pueden producirse desajustes relacionados con el *tiempo* (si no se crean empleos nuevos con la misma rapidez con la que desaparezcan los antiguos); el *espacio* (pueden crearse empleos nuevos en lugares distintos a los de los antiguos); la *educación* (la transición energética puede requerir tipos de competencias distintos); y la *estructura económica* (la transición puede dar protagonismo a sectores y cadenas de suministro distintos a los predominantes en la antigua economía energética).

Para que las naciones africanas maximicen los beneficios socioeconómicos de la transición energética mundial, se requerirán políticas industriales con visión de futuro. La escasa base industrial de África hace que la industrialización siga siendo un pilar esencial del desarrollo sustentado en una agricultura y unos servicios sostenibles. En vista de la necesidad de combinar la industrialización (y los servicios conexos, así como los insumos agrícolas sostenibles) con una gestión medioambiental sostenible, será necesario que la transformación estructural de África se ajuste a los preceptos de la transición energética. La economía circular será un aspecto importante de ella. Por ejemplo, existe gran potencial para utilizar residuos orgánicos como recursos energéticos (*por ejemplo*, biogás), tanto en zonas urbanas como rurales. Ante la creciente penetración de los sistemas de baterías y de energía solar FV no conectados a la red, será necesario abordar las cuestiones concernientes a la posibilidad de reparación y la necesidad de reciclaje. Esto también

crea nuevas oportunidades empresariales y de empleo relacionadas con la recolección de los sistemas usados y su incorporación a mecanismos de actualización y reciclaje (IRENA y NREL, próximamente).

Las políticas industriales son esenciales para una economía que conjugue la sostenibilidad con el desarrollo socioeconómico. Incluyen un conjunto de incentivos y normas, iniciativas de semilleros de empresas, programas de desarrollo de proveedores, medidas de apoyo para pequeñas y medianas empresas y promoción de agrupaciones industriales. Crean las bases estructurales de unas cadenas de suministro locales viables por conducto de gasto en infraestructura (para proporcionar bienes públicos básicos como electricidad, carreteras y telecomunicaciones), programas para reforzar el acceso de las empresas locales a la financiación y la información e impulsar sus capacidades en el conjunto de la cadena de valor; así como un conjunto de incentivos y prescripciones en materia de contenido nacional bien diseñados. Estos últimos son necesarios para crear, y propiciar, efectos de derrame (aprendizaje con la práctica e innovación incremental), superar importantes obstáculos para el acceso y apoyar la creación de valor local. Por ejemplo, Marruecos ha aprovechado sus sectores aeronáutico y automovilístico para fomentar la energía eólica.



© Anton_Petrus/istockphoto.com

Los recursos y productos básicos regionales deben convertirse en elementos de valor añadido de la transición hacia las energías renovables. África Central y Meridional poseen abundantes recursos minerales esenciales para la producción de baterías eléctricas, turbinas eólicas y otras tecnologías de bajas emisiones de carbono. Sin embargo, es muy probable que los minerales esenciales para el sector de las energías limpias se vean afectados por los ciclos de los precios de los productos básicos. Para evitar dependencias de los productos básicos, es necesario que los productores de minerales críticos aprovechen la transición energética para avanzar hacia segmentos de mayor valor añadido de las cadenas de suministro de las energías renovables, como la elaboración de sus valiosas materias primas en lugar de su mera exportación. El sector de la minería podría compartir su experiencia en la maximización del valor local.

Los requisitos de contenido local (LCR) y los incentivos pueden aprovechar la transición energética para el desarrollo industrial y la creación de empleo al garantizar la demanda de productos y servicios nacionales. Con el fin de superar los grandes obstáculos para el acceso que plantean las cadenas de suministro mundiales consolidadas, dichas medidas han de ayudar a las empresas locales a aprender (e innovar) haciendo frente a las cadenas de suministro consolidadas que presentan grandes obstáculos para el acceso. En el pasado, se ha considerado que algunos requisitos de contenido local infringen las normas de la Organización Mundial del Comercio (OMC) (OMC, 2018), pero parece que los paradigmas han cambiado en el contexto del debate de la "transición justa" y ante la urgencia del cambio climático. La recuperación posterior a la COVID-19 brinda la oportunidad de replantearse las normas comerciales mundiales y tal vez diseñar un espacio

político para los requisitos de contenido local, otorgando una condición especial, por ejemplo, a las tecnologías de energías renovables. Egipto ya ha adoptado un objetivo del 30% de contenido nacional, que llega hasta el 70 % en el caso de los insumos de los parques eólicos, y un objetivo del 50 % para las centrales de energía solar de concentración. Sudáfrica incluyó requerimientos en sus subastas para el desarrollo de un sector local para la energía solar FV, que ha ido incrementando a lo largo del tiempo. Los requerimientos de contenido local estimulan las iniciativas para el abastecimiento de insumos a escala local, ayudando a utilizar y desarrollar capacidades industriales locales existentes (IRENA 2017a, 2017b, 2018b, 2021f), aunque los avances en el segmento de la manufactura son más complejos que en el desarrollo de proyectos o la instalación.

La coordinación comercial regional entre los países africanos podría ayudar a llenar la cesta de soluciones políticas para crear sectores más localizados. La integración de los mercados y la colaboración transfronteriza son pertinentes a la luz de los limitados mercados que dificultan el aumento de la productividad en la mayoría de los países africanos. Un mayor acceso a los mercados, la creación de agrupaciones regionales y la consiguiente capacidad para localizar más cadenas de valor sectoriales de África podría reducir los costos e impulsar la productividad (Lebdioui y Morales, 2021). Para que las empresas locales aumenten su productividad y eviten la duplicación de esfuerzos, las sinergias regionales relacionadas con el suministro de renovables serán de vital importancia. La cooperación regional también mejorará los estándares de calidad y el impacto de la tecnología. La Zona de Libre Comercio Continental Africana es uno de dichos instrumentos capaces de impulsar el comercio intrarregional y la producción local de renovables.



LA HUELLA SOCIOECONÓMICA DE LA TRANSICIÓN

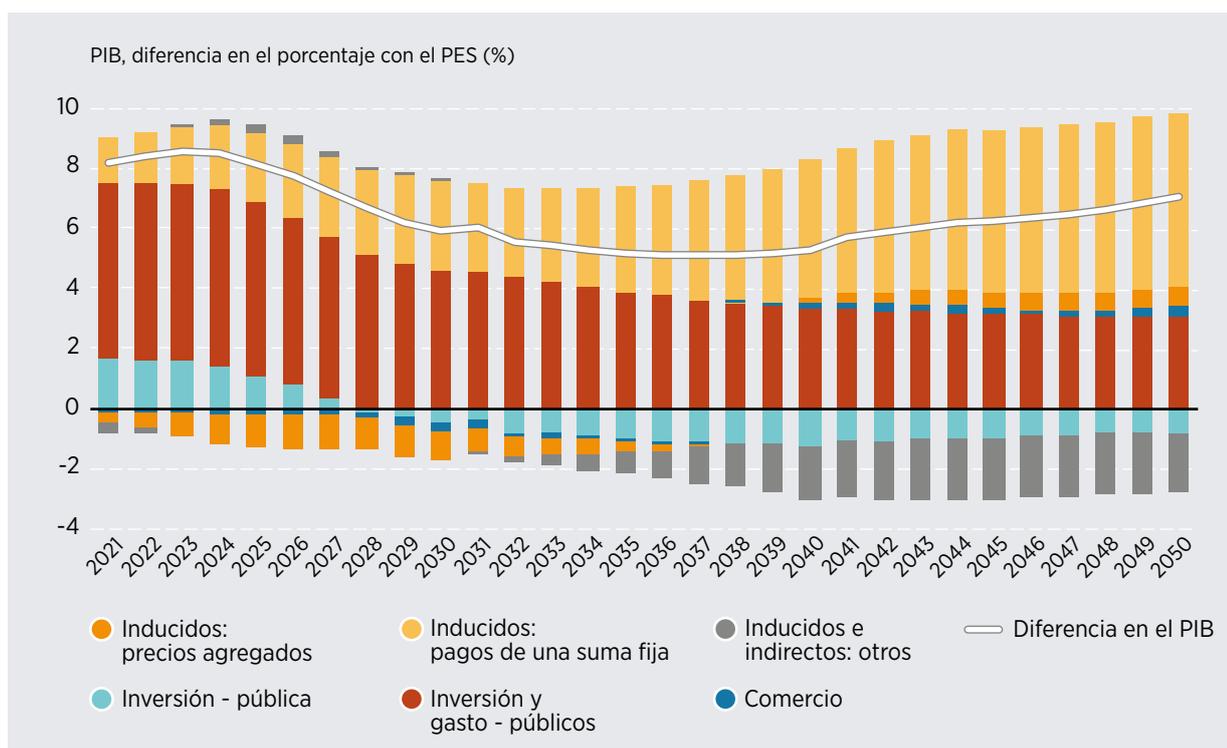
La transición energética concierne tanto al objetivo mundial de 1.5°C como al progreso socioeconómico general de África. IRENA evalúa la huella socioeconómica de las hojas de ruta de la transición energética con una modelización integrada en la que se cuantifican los efectos en el producto interno bruto (PIB), los empleos y el bienestar hasta 2050 (IRENA, 2016, 2018c, 2019b, 2020a, 2021c; IRENA y AIE, 2017). La modelización más reciente de IRENA coteja dos escenarios: 1) un escenario de transición energética ambiciosa (denominado 1.5-S) que tiene por objeto alcanzar el objetivo mundial de 1.5°C, y 2) el escenario energético previsto (PES) basado en el *statu quo*. El escenario 1.5-S no solo asume que el cumplimiento de las disposiciones del Acuerdo de París, sino también que la transición irá acompañada de un conjunto de políticas proactivas diseñadas para maximizar los beneficios socioeconómicos de los sistemas energéticos en transición. La modelización revela que pese a la complejidad del alejamiento de las fuentes de energía intensivas en carbono, la transición energética —cuando va acompañada de una cesta de políticas apropiada— resulta muy prometedora para África, El escenario 1.5-S prevé un PIB un 6.4 % más elevado, un

3.5 % más de empleos en el conjunto de la economía y un índice de bienestar un 25.4 % más elevado en el conjunto del continente en comparación con los planes actuales, por término medio durante el período que abarca la proyección. Durante el período que abarca la proyección. El análisis de IRENA también muestra la prosperidad de África basada en una economía diversificada, desarrollo industrial e innovación, acceso a la energía, y profundos beneficios para el medio ambiente, todo ello esencial para un desarrollo socioeconómico más equitativo en todo el continente.

Una subida del PIB

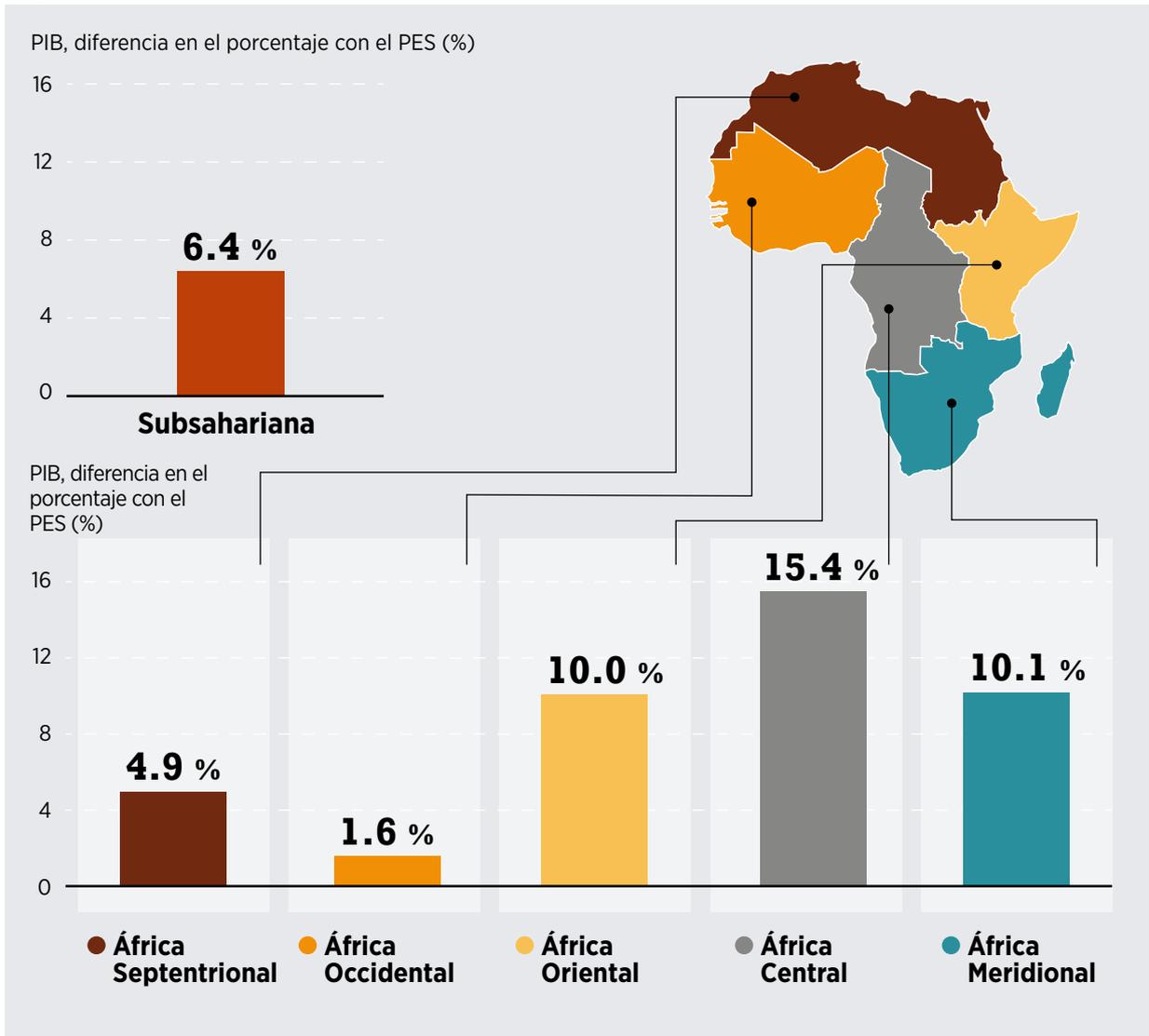
En comparación con el PES, la transición energética contemplada en la ruta del 1.5-S de IRENA impulsa el PIB de África hasta 2050. Por término medio, el PIB de África es un 7.5 % más elevado en la primera década y un 6.4 % en las casi tres décadas restantes hasta 2050. Aunque con diferencias significativas entre ellas, todas las regiones africanas registran efectos positivos en el PIB. El gráfico S.17 muestra las diferencias en el PIB de África entre los dos escenarios y sus principales fuerzas motrices, en porcentajes, y el gráfico S.18 muestra las diferencias en los porcentajes del PIB por término medio durante el período comprendido en la proyección, en África y sus cinco regiones.

Gráfico S.17 Diferencia en el PIB entre los escenarios 1.5S y PES, con sus elementos impulsores . África, 2021-2050



Fuente: IRENA

Gráfico S.18 Diferencia en el porcentaje del PIB entre los escenarios 1.5-S y PES para África y sus regiones (promedio del período 2021-2050)



Fuente: IRENA.

Exención de responsabilidad: este mapa se incluye para fines de ilustración únicamente. Las fronteras incluidas en este mapa no implican la aprobación o aceptación por parte de IRENA.



Un estímulo para la creación de empleo

La promesa económica de la transición debe ofrecer empleos y oportunidades. África es un continente joven, con unos 420 millones de personas entre 15 y 35 años de edad. El BAD estima que cada año acceden a la fuerza de trabajo más de 10 millones de jóvenes, pero solamente se crean 3 millones de empleos nuevos, lo que genera enormes cifras de personas desempleadas o en empleos inestables e informales. La transición energética puede convertirse en uno de los impulsores del empleo para la población joven de África en las próximas décadas, entre distintos sectores y cadenas de valor, respaldando los objetivos para fomentar unas economías más diversificadas. El análisis de IRENA demuestra que el número de empleos creados mediante la inversión en renovables y otras tecnologías relacionadas con la transición energética puede aumentar sustancialmente, desde los apenas 300 000 empleos en el sector de las renovables.

Los aumentos del empleo serán superiores a las pérdidas en el sector de los combustibles fósiles. La ruta hacia la transición energética esbozada por IRENA tiene potencial para crear más de 12 millones de empleos nuevos relacionados con la transición entre 2019 y 2030 en toda África, y 3 millones adicionales de aquí a 2050, principalmente en energías renovables, eficiencia energética, redes eléctricas y flexibilidad. Con ellos se compensarían con creces las pérdidas en el sector de los combustibles fósiles (alrededor de 2.2 millones de empleos entre 2019 y 2050), lo que daría lugar a un aumento neto significativo del empleo en el sector energético en su conjunto.

Las renovables, conjuntamente, pueden proporcionar una base de empleo significativa. El sector de la energía solar por sí solo podría dar empleo a 3.3 millones de africanos de aquí a 2050. Con más de 2.2 millones de empleos, la bioenergía también contribuye de forma importante a la creación de empleo en el escenario de una transición ambiciosa de IRENA. Esta cifra tan elevada se explica por el carácter comparativamente más intensivo en mano de obra de las operaciones relacionadas con las materias primas para respaldar la producción de biocombustibles. La energía eólica está previsto que dé empleo a más de 1.8 millones de personas de aquí a 2050. La mayor parte de los empleos, en la manufactura de componentes de *hardware* y en la construcción e instalación intensivas en mano de obra. El gráfico S.19 muestra las diferencias positivas resultantes en los empleos en el conjunto de la economía entre los escenarios 1.5-S y PES, por término medio, durante el período que abarca la proyección (2021-2050) en África y sus regiones. Para 2050, en el conjunto de la economía, el continente africano tendría 25.7 millones de empleos más en el escenario 1.5-S que en el PES.



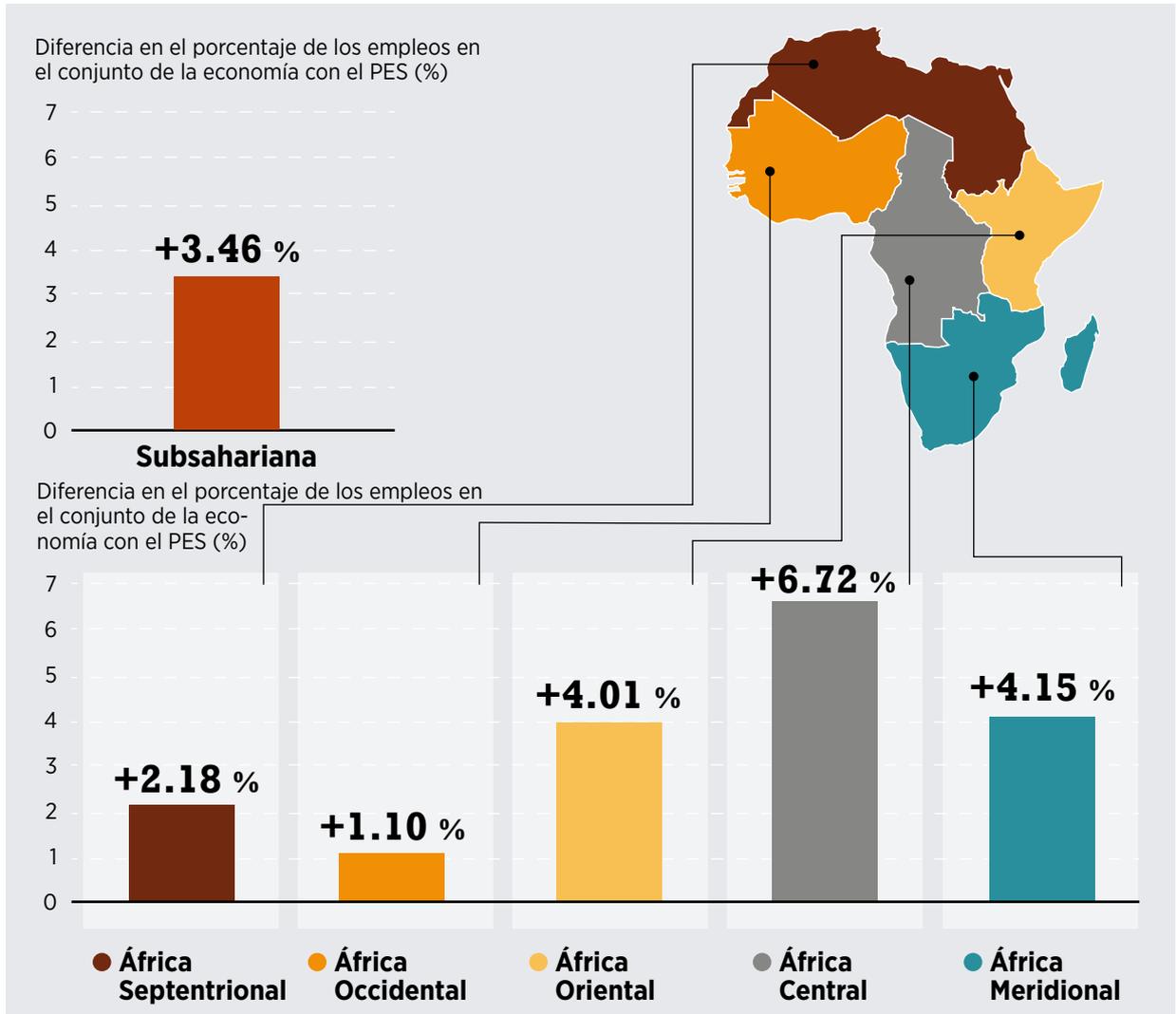
Un impulso del bienestar

Los beneficios se extienden por todas las dimensiones socioeconómicas. La transición energética también presenta gran potencial para generar importantes beneficios en materia de bienestar en África. IRENA cuantifica el impacto de la transición energética en el bienestar en su Índice de Bienestar, un índice compuesto concebido para evaluar el carácter pluridimensional del bienestar (IRENA 2016, 2018c, 2019b, 2020a, 2021c; IRENA y AIE, 2017). El Índice de Bienestar de IRENA tiene cinco dimensiones: económica, social, medioambiental, distributivo y de acceso energético.

Avances en materia de bienestar en todas las regiones.

La mejora del bienestar en el continente africano en el escenario 1.5-S con respecto al PES se alcanza el 24.3 % en 2050, oscilando entre el 14.6 % de África Septentrional y el 39.9 % en África Meridional (gráfico S.20). Si bien la contribución relativa de las distintas dimensiones varía entre las regiones, queda muy claro que se benefician todas las regiones africanas. Estas grandes mejoras en materia de bienestar son aún mayores que las registradas en el PIB y el empleo en el conjunto de la economía, y ponen de relieve el valor de la transición para África más allá de los beneficios meramente económicos. Las mejoras del bienestar, como otros beneficios socioeconómicos, dependen de una política gubernamental proactiva y de la existencia de un margen fiscal. Por este motivo, en el escenario 1.5-S, la cesta de políticas climáticas incluye elementos que respaldan la capacidad de los gobiernos para invertir en las personas y en el conjunto de la economía.

Gráfico S.19 Diferencia en el porcentaje de los empleos en el conjunto de la economía entre los escenarios 1.5-S y PES para África y sus regiones (promedio del período 2021-2050)

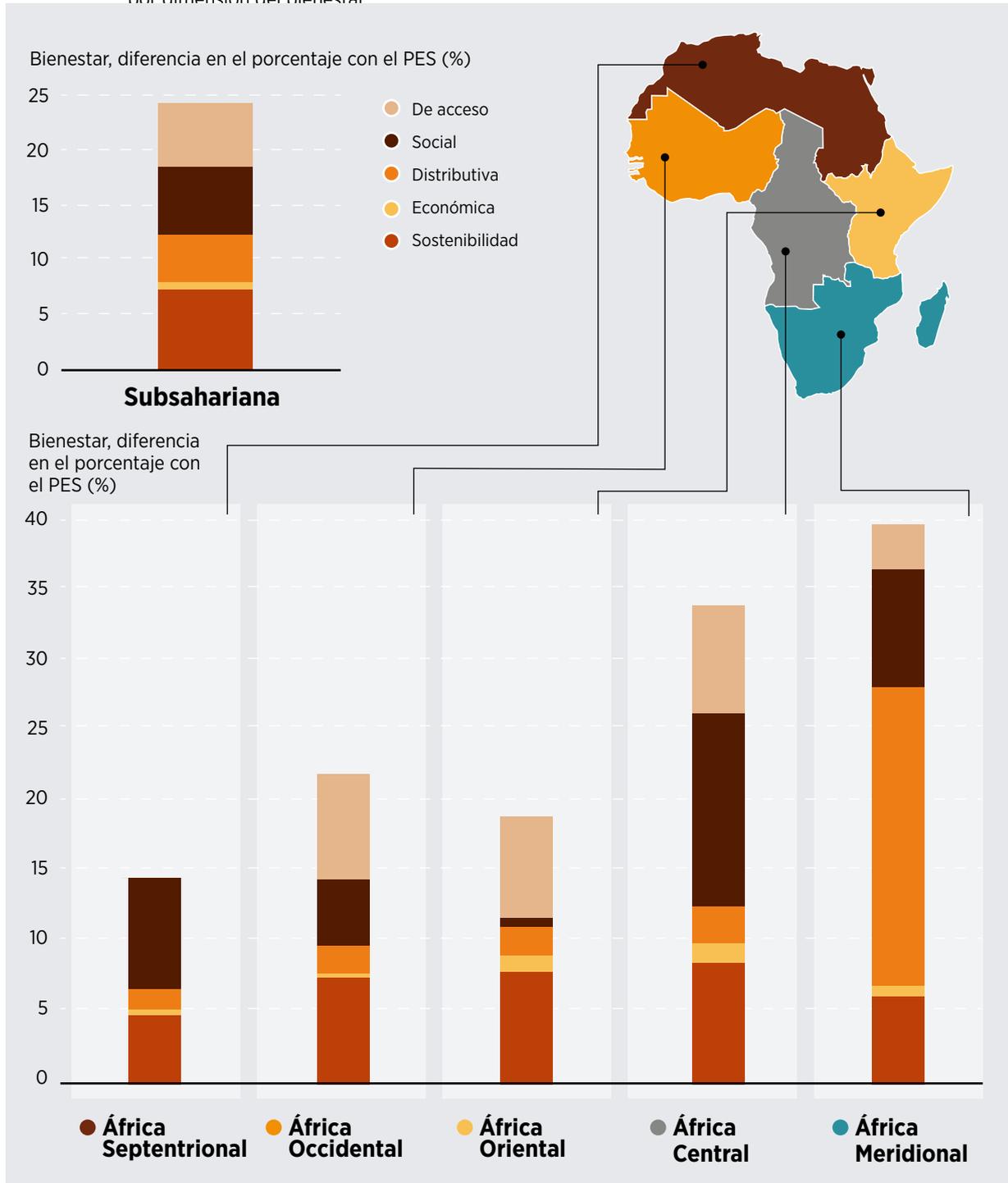


Fuente: IRENA.

Exención de responsabilidad: este mapa se incluye para fines de ilustración únicamente. Las fronteras incluidas en este mapa no implican la aprobación o aceptación por parte de IRENA.



Gráfico S.20 Diferencia en el porcentaje del Índice de Bienestar para 2050 entre los escenarios 1.5-S y PES para África y sus regiones, por dimensión del bienestar



Fuente: IRENA

Exención de responsabilidad: este mapa se incluye para fines de ilustración únicamente. Las fronteras incluidas en este mapa no implican la aprobación o aceptación por parte de IRENA.

EL CAMINO A SEGUIR

Mientras los Gobiernos y otros agentes de África analizan los retos y oportunidades de la transición energética, este vasto continente se encuentra en una encrucijada. El gran número de retos para el desarrollo sostenible y socioeconómico está interrelacionado con el imperativo de mejorar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas. La transición energética justa e inclusiva será incompleta si no se aborda la pobreza energética generalizada en el continente y se corrige la injusticia inherente al hecho de que África registre el menor consumo energético per cápita de todas las regiones mundiales. Aunque el objetivo no es reproducir el uso insostenible de la energía en otras zonas del planeta, es esencial aumentar los bajos niveles de África para cumplir los ODS y mejorar la resiliencia del continente.

La transición energética también es la vía del desarrollo inclusivo. El sistema energético está intrínsecamente relacionado con el buen funcionamiento de la economía, el bienestar de las personas y la sostenibilidad de los ecosistemas que sustentan la vida en la Tierra. Una transición energética satisfactoria brinda nuevas oportunidades para el desarrollo inclusivo. Sin embargo, gran parte de ello depende del establecimiento de las bases estructurales e institucionales adecuadas para reforzar las cadenas de suministro, mejorar la base de competencias y propiciar una mayor creación de valor local que beneficie ampliamente a la población local.

El marco político integral esbozado en el presente documento ofrece unos principios amplios. También reconoce cuando los países se embarcan en la transición energética cada uno lo hace desde su propio punto de partida y que es necesario adaptar las decisiones a los contextos nacionales y subnacionales concretos, incluidos el potencial de recursos, las experiencias en materia de desarrollo, los modelos sociodemográficos y las capacidades institucionales. Para la industrialización, la diversificación económica y la creación de valor local serán particularmente importantes unas políticas sectoriales y del mercado laboral bien diseñadas.

La cesta de políticas climáticas incluye los recursos financieros y la cooperación internacional necesarios. Para promover unas políticas de transición energética que impulsen el desarrollo se requieren unos medios financieros adecuados. Más allá de movilizar fondos nacionales en los países africanos, la cesta de políticas climáticas que se propone en el análisis socioeconómico del presente informe contempla un marcado componente de cooperación internacional para dicho fin.

HACIA UN PACTO VERDE AFRICANO

Para movilizar recursos y coordinar la acción política a una escala y con una velocidad adecuadas, se requiere un marco institucional y programático amplio. Dicho marco podría venir de la mano de un pacto verde africano —un paquete integral de políticas que combina el cumplimiento de objetivos climáticos y medioambientales; el desarrollo económico y la creación de empleo; así como la equidad social y el bienestar del conjunto de la sociedad. El carácter sistémico del pacto verde ha llevado a prestar una atención renovada en varios países y regiones, incluidos la Unión Europea y los Estados Unidos. El desarrollo de dicho marco en África podría inspirarse en los debates que se están celebrando en otros lugares, pero tendría que adaptarse para satisfacer las necesidades y los retos propios del continente. Los dirigentes africanos deben articular, definir y revindicar con claridad sus agendas climáticas y de desarrollo únicas.

Un pacto verde africano diseñado cuidadosamente, impulsado por un paquete integral de políticas, instituciones consolidadas y cooperación internacional (incluida la cooperación Sur-Sur), puede provocar efectos positivos en gran número de esferas sociales, económicas y de sostenibilidad (véase el gráfico S.21), como el acceso universal a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas; la diversificación económica y la creación de valor; empleos inclusivos y decentes; y la gestión medioambiental y la resiliencia climática.

Más allá de la visión política general necesaria, un pacto verde africano requeriría una coordinación considerable a escala regional. Afortunadamente, dicho programa de políticas puede aprovechar las instituciones e iniciativas existentes tanto a escala continental como regional. Los dirigentes africanos han manifestado con claridad su compromiso con el desarrollo y el crecimiento económico sostenible e inclusivo en la *Agenda 2063: el África que queremos* de la Unión Africana (Unión Africana, 2021). Este proyecto y plan maestro para transformar el continente en una central eléctrica mundial establece los vínculos entre la transición energética y la industrialización (IRENA, KfW y GIZ, 2021). Además del Nuevo Pacto de la Energía para África del BAD, existen varias iniciativas en curso dirigidas a promover el despliegue de las energías renovables, como la Iniciativa Energía Renovable en África, Africa Power Vision, el Corredor Africano de Energía Limpia, la iniciativa Desert to Power de los 11 países del Sahel y el Mercado Único de la Electricidad Africano, que se ha puesto en marcha recientemente.

Bajo el paraguas de un pacto verde, se pueden forjar alianzas regionales para coordinar la investigación, la producción y el despliegue de tecnologías específicas de energías renovables. Existen mecanismos de cooperación adecuados relacionados con la energía limpia y el desarrollo industrial tanto en el ámbito continental como regional que el pacto verde podría integrar en un ambicioso paquete de políticas regionales. Una plataforma que congregue a los principales agentes regionales (como la Unión Africana), gobiernos, instituciones multilaterales, al sector privado y otros asociados para el desarrollo podría propiciar el diálogo y la creación de consenso; identificar objetivos regionales y continentales creíbles; e identificar y explotar sinergias entre distintas estrategias de transición energética nacionales y regionales, promoviendo así el diseño y la implementación de un pacto verde africano.

Para resolver la crisis climática de mayor calado se requerirá también la cooperación internacional. Más allá de la cooperación intrafricana y de la cooperación Sur-Sur, África puede aprovechar un enfoque multilateral potente que se basa en las experiencias de países de todo el mundo; proporciona la financiación prometida para la adaptación y mitigación del cambio climático; y vela por la puesta en común de las lecciones y las soluciones para el beneficio de todas las regiones, países y comunidades.

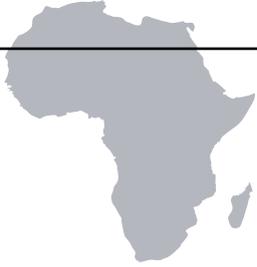
Gráfico S.21 Un pacto verde africano para el desarrollo económico y social



REFERENCIAS

- BAD (Banco Africano de Desarrollo) (2021)**, *Desert to Power*, Banco Africano de Desarrollo, Abiyán, www.afdb.org/sites/default/files/news_documents/dtp-brochure-2021.pdf.
- BAD (2019)**, *Revisiting Reforms in the Power Sector in Africa*, Banco Africano de Desarrollo, Abiyán, www.afdb.org/en/documents/revisiting-reforms-power-sector-africaGroup.
- Unión Africana (2021)**, “Agenda 2063: The Africa we want”, Unión Africana, www.au.int/en/agenda2063/overview.
- Barasa, M., Bogdanov, D., Oyewo, A. y Breyer, C. (2018)**, *A cost optimal resolution for Sub-Saharan Africa powered by 100% renewables in 2030*, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 92, págs. 440 a 457.
- BGR (Instituto Federal Alemán de Geociencias y Recursos Naturales) (2016)**, “Regional Project: Geothermal Energy – East Africa”, Instituto Federal Alemán de Geociencias y Recursos Naturales, www.bgr.bund.de/EN/Themen/Zusammenarbeit/TechnZusammenarb/Projekte/Abgeschlossen/Afrika/2029_2016-2066-5_RegionalOstafrika_Geothermie_en.html?nn=8182502.
- Blimpo, M. P. y Cosgrove-Davies, M. (2019)**, *Electricity Access in Sub-Saharan Africa: Uptake, Reliability, and Complementary Factors for Economic Impact*, serie Africa Development Forum, Banco Mundial, Washington, DC, www.doi.org/10.1596/978-1-4648-1361-0.
- BNEF (Bloomberg New Energy Finance) (2021)**, “Renewable assets” (base de datos), Bloomberg New Energy Finance, www.bnef.com/projects/search (requiere suscripción).
- DTU (Universidad Técnica de Dinamarca) (2015)**, “Global wind atlas”, Base de datos, DTU, Lyngby (Dinamarca), www.science.globalwindatlas.info/#/map.
- Administración de Información Energética (2019)**, “Background Reference: Angola”, Administración de Información Energética de los Estados Unidos, www.eia.gov/international/content/analysis/countries_long/Angola/background.htm.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión en el Sector de la Energía) (2019)**, “Global solar atlas”, Banco Mundial, Washington, DC, www.globalsolaratlas.info/map.
- ESMAP (2015)**, *Beyond Connections: Energy Access Redefined*, Programa de Asistencia para la Gestión en el Sector de la Energía, Banco Mundial, Washington, DC, www.mtfeenergyaccess.esmap.org/data/files/download-documents/full_report_beyond_connection.pdf.
- Garrett-Peltier, H. (2017)**, *Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model*, Economic Modelling, vol. 61, febrero, páginas 439 a 447, www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026499931630709X.
- Hoes (2014)**, “Global potential hydropower locations”, 4TU. ResearchData, www.doi.org/10.4121/uuid:99b42e30-5a69-4a53-8e77-c954f11dbc76.
- Hunt, J., Byers, E., Wada, Y., Parkinson, S., Gernaat, D., Langan, S., van Vuuren, D. P. y Riahi, K. (2020)**, *Global resource potential of seasonal pumped hydropower storage for energy and water storage*, Nature Communications, vol. 11, artículo 947, [www.nature.com/articles/s41467-020-14555-y#:~:text=Seasonal%2Opumped%20hydropower%20storage%20\(SPHS,form%20of%20freshwater%20storage%20capacity.&text=The%20estimated%20world%20energy%20storage,world%20electricity%20consumption%20in%202017](http://www.nature.com/articles/s41467-020-14555-y#:~:text=Seasonal%2Opumped%20hydropower%20storage%20(SPHS,form%20of%20freshwater%20storage%20capacity.&text=The%20estimated%20world%20energy%20storage,world%20electricity%20consumption%20in%202017).
- AIE (Agencia Internacional de la Energía) (2020)**, *SDG7: Data and Projections*, Agencia Internacional de la Energía, París www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections.
- AIE (2019)**, *Africa Energy Outlook 2019*, Agencia Internacional de la Energía, París, www.iea.org/reports/africa-energy-outlook-2019.
- AIE, IRENA, División de Estadística de las Naciones Unidas, Banco Mundial y OMS (2021)**, *Tracking SDG7: The Energy Progress Report 2021*, Agencia Internacional de la Energía, Agencia Internacional de Energías Renovables, Naciones Unidas, Banco Mundial y Organización Mundial de la Salud, Washington, DC.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2014)**, “África”, En: Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad, Parte B: aspectos regionales, Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EE. UU., págs. 1.199 a 1.265.
- IRENA (2021a)**, *Base de datos de estadísticas de IRENA*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (2021b)**, *Base de datos de estadísticas sobre desconexión de la red*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (2021c)**, *Perspectivas de la transición energética mundial: camino de 1,5°C*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (2021d)**, *Planning and Prospects for Renewable Power: Eastern and Southern Africa*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (2021e)**, *Global Atlas for Renewable Energy*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (2021f)**, *Renewable Energy Benefits: Leveraging Local Capacity for Solar Water Heaters*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (2020a)**, *Perspectivas mundiales de las energías renovables: transformación energética de aquí a 2050* Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (2020b)**, “Bioenergy”, Agencia Internacional de Energías Renovables, www.irena.org/bioenergy.
- IRENA (2019a)**, *Regional markets: Innovation landscape brief*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (2019b)**, *Transformación energética mundial: Hoja de ruta hasta 2050 (edición de 2019)*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (2018a)**, *Planning and Prospects for Renewable Power: West Africa*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (2018b)**, *Renewable Energy Benefits: Leveraging Local Capacity for Onshore Wind*, Abu Dabi.
- IRENA (2017a)**, *Renewable Energy Benefits: Leveraging Local Capacity for Solar PV*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.

- IRENA (2017b)**, *Renewable Energy Benefits: Leveraging Local Capacity for Onshore Wind*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (2016)**, *Renewable Energy Benefits: Measuring the economics*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (sin fecha a)**, *Base de datos de IRENA sobre políticas y medidas*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA (sin fecha b)**, *Repositorio de conocimientos de IRENA: subastas sobre energías renovables (cuantitativas)*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA y GIZ (Agencia Alemana de Cooperación Internacional) (2021)**, *The Renewable Energy Transition in Africa: Country Studies for Côte d'Ivoire, Ghana, South Africa, Morocco and Rwanda*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA y AIE (Agencia Internacional de Energía) (2017)**, *Perspectives for the energy transition – investment needs for a low-carbon energy system*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA y OIT (Organización Internacional del Trabajo) (2021)**, *Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2021. Special Edition: Labour and Policy Perspectives*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA y NREL (Laboratorio Nacional de Energías Renovables) (próximamente)**, *End-of-Life Management of Solar photovoltaic: 1.5C Scenario*, Agencia Internacional de Energías Renovables y Laboratorio Nacional de Energías Renovables, Abu Dabi y Colorado.
- IRENA y OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2021)**, *Base de datos sobre inversiones en energías renovables (basada en datos de la OCDE y de IRENA)*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- IRENA, KfW y GIZ (2021)**, *The Renewable Energy Transition in Africa*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- Lebdoui and Morales (2021)**, *The Latin American Experience in Designing Local Content Policies in the Oil and Gas Sectors: Strengths, Limitations and Future Perspectives*, Cambridge University Press, www.cambridge.org/core/books/abs/local-content-and-sustainable-development-in-global-energy-markets/latin-american-experience-in-designing-local-content-policies-in-the-oil-and-gas-sectors-strengths-limitations-and-future-perspectives/ODAB90908E45BD97B3ABB86D1346DD36.
- Power Futures Lab (2021)**, “Private Database”, Power Futures Lab, Universidad de Ciudad del Cabo.
- Sterl, S. (2021)**, *A grid for all seasons: Enhancing the integration of variable solar and wind power in electricity systems across Africa*, Current Sustainable/Renewable Energy Reports, Vol. 8, págs. 274 a 281, www.scopus.com/inward/record.url?scp=85113930425&partnerID=8YFLogxK.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (sin fecha)**, “Planetary pressures-adjusted Human Development Index (PHDI)”, Comisión Económica para África de las Naciones Unidas, www.hdr.undp.org/en/content/planetary-pressures-adjusted-human-development-index-phdi.
- CEPA (Comisión Económica para África de las Naciones Unidas) (2017)**, *Impact of Climate Change on Agricultural Trade Flows and Food Security in the Economic Community of West African States*, Comisión Económica para África de las Naciones Unidas, Addis Ababa, www.archive.uneca.org/sites/default/files/PublicationFiles/impact_of_climate_change_on_agricultural_trade_flows_and_food_security_in_the_economic_community_of_west_african.pdf.
- Naciones Unidas (2021)**, *Leveraging Energy Action for Advancing the Sustainable Development Goals: Policy Briefs in Support of the High-Level Political Forum*, Naciones Unidas, Nueva York, <https://sdgs.un.org/publications/policy-briefs-support-high-level-political-forum-33303>.
- División de Estadística de las Naciones Unidas (2021)**, *Ensure Access to Affordable, Reliable, Sustainable and Modern Energy for All*, División de Estadística de las Naciones Unidas, Nueva York, <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/goal-07/>.
- División de Estadística de las Naciones Unidas (2018)**, *2018 Energy Balances*, División de Estadística de las Naciones Unidas, Nueva York, www.unstats.un.org/unsd/energystats/pubs/balance/.
- Wood Mackenzie (2021)**, *Off-Grid Renewable Investment* (base de datos), www.datahub.woodmac.com/app/main#/dashboards/5d3a1511d249d18c0f001758 (requiere suscripción).
- Banco Mundial (2021a)**, “Indicadores del desarrollo mundial”, www.databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=EG.ELC.ACCS.ZS&country= (consultado el 31 de agosto de 2021).
- Banco Mundial (2021b)**, “Private Participation in Infrastructure (PPI) Project Database”, Grupo Banco Mundial, www.ppi.worldbank.org/en/ppidata.
- Banco Mundial (2018a)**, *Etiopía Mas allá de las conexiones: Energy Access Diagnostic Report Based on the Multi-Tier Framework*, Banco Mundial, Washington, DC, www.mtfenergyaccess.esmap.org/data/files/download-documents/mtf-energy-access-country-diagnostic-report_ethiopia_6.2018.pdf.
- Banco Mundial (2018b)**, *Ruanda: Mas allá de las conexiones: Energy Access Diagnostic Report Based on the Multi-Tier Framework*, Banco Mundial, Washington, DC, www.mtfenergyaccess.esmap.org/data/files/download-documents/mtf-energy-access-country-diagnostic-report_rwanda_6.2018.pdf.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2021)**, “Global Health Observatory data repository”, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, www.apps.who.int/gho/data/view.main.HHAIRFUELSCLEANCOUNTRYv.
- OMC (Organización Mundial del Comercio) (2018)**, “India – “Determinadas medidas relativas a las células solares y los módulos solares”, Organización Mundial del Comercio, https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/cases_s/ds456_s.htm.



RESUMEN PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS

ANÁLISIS DEL MERCADO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

ÁFRICA Y SUS REGIONES



EN COLABORACIÓN CON



AFRICAN DEVELOPMENT BANK GROUP



IRENA

International Renewable Energy Agency