

CÓMO HACER FUNCIONAR EL MUNDO SIN ESQUILMAR LA TIERRA: SOLAR IMPULSE DEMUESTRA EL POTENCIAL DE LAS MICRO REDES

DAR LA VUELTA AL MUNDO EN UN AVIÓN ALIMENTADO EXCLUSIVAMENTE CON ENERGÍA SOLAR ERA ALGO QUE SE CREÍA IMPOSIBLE HASTA QUE SOLAR IMPULSE SE ELEVÓ A LOS CIELOS EL AÑO PASADO ESTABLECIENDO UN NUEVO RÉCORD DE VUELO SIN ESCALAS, CUANDO EL PILOTO ANDRÉ BORSCHBERG PERMANECIÓ EN EL AIRE 117 HORAS Y 52 MINUTOS DURANTE SU VUELO DESDE JAPÓN A HAWÁI. LAS TECNOLOGÍAS QUE HACEN QUE ESTE AVIÓN PUEDA VOLAR DÍA Y NOCHE TIENEN IMPORTANTES APLICACIONES EN TIERRA, ESPECIALMENTE EN LUGARES SIN ACCESO A LAS REDES ELÉCTRICAS O A OTRAS FUENTES FIABLES DE ELECTRICIDAD.

Solar Impulse, que ha reanudado su vuelo alrededor del mundo en 2016, es famoso por haber volado más de medio mundo sin consumir ni una gota de combustibles fósiles. La energía que mueve el avión procede de una red eléctrica incorporada a bordo, que convierte en electricidad la energía solar captada por más de 17.000 células fotovoltaicas que cubren las alas y el fuselaje. Durante el tiempo en que el sol brilla sobre el avión, las células producen energía de sobra para mantener el avión en el aire, gracias a los motores eléctricos excepcionalmente eficientes de que está dotado. La energía sobrante se dirige a las baterías del avión, donde se almacena para utilizarla durante el tiempo de vuelo nocturno. De esta forma, Solar Impulse puede permanecer en el aire las 24 horas del día alimentado exclusivamente con energía del sol.

En tierra, las redes eléctricas autónomas como la de Solar Impulse, se conocen como micro redes. Son recursos energéticos generalmente ubicados en el lugar en el que se necesita la energía o cerca de él, y funcionan de manera controlada y coordinada. Tienen la ventaja de ser rápidos de instalar y de que pueden funcionar como redes autónomas, o conectadas a la red eléctrica principal. En localidades soleadas o ventosas, las micro redes pueden basarse en energías renovables, tales como parques solares a pequeña escala o aerogeneradores locales.

Estas micro redes se adaptan perfectamente a comunidades residentes en islas y en pueblos o ciudades aisladas, que en otro caso tendrían que esperar años o décadas para poder conectarse a la red eléctrica. Un ejemplo notable es la isla Faial en las Azores, en el Atlántico, con 15.000 habitantes, que tiene una micro red autónoma alimentada por cinco aerogeneradores y seis grupos electrógenos. Otros ejemplos son las redes alimentadas con energía solar y generadores diésel de las ciudades remotas de Marble Bar y Nullagine en el oeste de Australia. Gracias a la tecnología estabilizadora de la red, que permite integrar la energía solar, estas ciudades ahora obtienen cerca del 60% de su energía a partir del sol, ahorrando aproximadamente 400.000 litros de combustible diésel y 1.100 t de emisiones de GEIs cada año.

Las micro redes tienen un enorme potencial en India y en África, donde hay más de 900 millones de personas sin acceso a la electricidad. En el África subsahariana, donde dos tercios de la población (620 millones de personas) viven sin electricidad, las micro redes podrían promover espectacularmente el desarrollo económico. En India, esta solución es probablemente la mejor para muchas de las 14.000 poblaciones que el gobierno tiene previsto electrificar en los próximos años, en el marco de su programa "Energía para Todos".

RUNNING THE WORLD WITHOUT CONSUMING THE EARTH: SOLAR IMPULSE DEMONSTRATES THE POTENTIAL OF MICROGRIDS

TO FLY A PLANE AROUND THE WORLD ON SOLAR ENERGY ALONE WAS CONSIDERED ALMOST IMPOSSIBLE UNTIL SOLAR IMPULSE TOOK TO THE SKIES LAST YEAR, SETTING A NEW RECORD FOR THE LONGEST NON-STOP FLIGHT, WHEN SOLAR IMPULSE PILOT ANDRÉ BORSCHBERG SPENT 117 HOURS, 52 MINUTES IN THE AIR DURING HIS FLIGHT FROM JAPAN TO HAWAII. THE TECHNOLOGIES THAT ENABLE THE PLANE TO KEEP FLYING DAY AND NIGHT HAVE IMPORTANT APPLICATIONS ON THE GROUND, ESPECIALLY IN PLACES WITH NO ACCESS TO GRID CONNECTIONS OR RELIABLE ELECTRICITY SOURCES.

Solar Impulse, which is resuming its round-the-world flight in 2016, is famous for having flown more than halfway round the world without consuming a drop of fossil fuel. What powers the plane is an on-board grid, which converts solar energy from the more than 17,000 solar photovoltaic cells that cover the wings and fuselage to power the plane. As long as the sun is shining brightly, the cells produce more than enough power to keep the aircraft flying, thanks to its exceptionally efficient electric motors. Excess power is routed to the plane's batteries where it is stored for night flights. In this way, Solar Impulse can remain aloft 24 hours a day powered by solar power alone.

On the ground, self-contained power grids like those of the Solar Impulse are known as microgrids. Such energy resources are typically located at or near the place where the energy is used, operating in a controlled and coordinated way. They have the advantage of being quick to install and can operate either as stand-alone grids or be connected to the main power grid. In sunny or windy places, microgrids can be powered by renewable energy, such as small-scale solar farms or local wind turbines.

Such microgrids lend themselves perfectly to island communities and remote villages and towns, which would otherwise have to wait years or even decades for a main-grid power connection. A notable example is the Azores island of Faial in the Atlantic with a population of 15,000 and home to a self-contained microgrid powered by five wind turbines and six gensets. Others include the solar- and diesel-powered microgrids in the remote towns of Marble Bar and Nullagine

in Western Australia. Thanks to grid stabilising technology, which enables high solar-energy penetration, these towns now obtain close to 60% of their power from solar generation, saving approximately 400,000 litres of diesel and 1,100 tonnes of GHG emissions each year.

Microgrids have enormous potential in India and Africa, where more than 900 million people lack access to electricity. In sub-Saharan Africa, where two-thirds of the population (620 million people) live without power, microgrids could dramatically speed up economic development. In India, they are likely to be the best solution for many of the 14,000 villages which the government



© Solar Impulse | Ackermann | Rezo.ch

Las micro redes también tienen importantes aplicaciones en plantas industriales y en centros comerciales, gracias a que pueden garantizar la disponibilidad de una electricidad de calidad. En ciudades afectadas por frecuentes cortes de suministro eléctrico, las micro redes son una alternativa limpia y eficiente a los generadores diésel, que contaminan mucho y son caros de mantener, por lo que incrementan los costes de los negocios. En Kenia, por ejemplo, el 57% de las empresas tienen generadores propios. Las micro redes que están conectadas a la red eléctrica principal también ayudan a reforzar la resistencia y la fiabilidad de la misma, por ejemplo durante los fenómenos climáticos extremos.

Al contrario que Solar Impulse, que depende exclusivamente de la energía solar, las micro redes en tierra siguen dependiendo de los combustibles fósiles como el diésel para la alimentación de reserva, cuando el viento para o el sol se pone. Sin embargo, gracias a los avances logrados en tecnología de baterías, ya es posible almacenar el exceso de energía renovable, de forma muy parecida a como lo hace Solar Impulse, reduciendo así aún más la necesidad de consumir combustible diésel.

Por ejemplo, la reciente mejora de la micro red de la isla Kodiak en la costa sur de Alaska, obtiene prácticamente el total de sus 28 MW de capacidad a partir de energía hidráulica y eólica, gracias a sus dos sistemas de baterías de 1,5 MW, que toman el relevo tan pronto como deja de soplar el viento. Soluciones similares a ésta se están instalando en dos micro redes en África, una en la sede de ABB en Johannesburgo, y otra en un parque eólico remoto llamado Marsabit, en el norte de Kenia, donde sus 5.000 habitantes dependen totalmente de una micro red alimentada exclusivamente por aerogeneradores y grupos electrógenos.

Como Solar Impulse y estos ejemplos descritos demuestran, la tecnología necesaria para el desarrollo masivo de las micro redes ya está disponible. Por otra parte, el coste de los componentes clave de esta tecnología, tales como las células fotovoltaicas o las baterías de almacenamiento, va a seguir bajando como consecuencia de las economías de escala y de las innovaciones que se producen en materiales y procesos de fabricación. La energía renovable es, en muchos casos, la solución más económica para la electrificación, con un coste promedio de la energía inferior al del diésel, en el supuesto de que éste último no esté muy subvencionado.

Algunos países incentivan los programas de energías renovables, pero no disponen a menudo de marcos específicos para el desarrollo de las micro redes. Esto está empezando a cambiar; el ministerio de la Energía en Estados Unidos, por ejemplo, está trabajando para favorecer el desarrollo y la implantación de micro redes, y el gobierno de India, con su programa "Electricidad para Todos" está promulgando leyes federales y estatales para terminar con la incertidumbre regulatoria, lo que a su vez eliminará las barreras a la inversión y permitirá el desarrollo de esta industria.

Al disponer de los modelos financieros y de negocio adecuados al entorno regulatorio, las micro redes podrán permitir el desarrollo de áreas rurales, mejorando la vida de millones de personas, a la vez que ayudan a alcanzar los objetivos de emisiones nacionales y globales. Es posible hacer funcionar el mundo sin esquilmar la Tierra.



Claudio Facchin

Presidente de la división Power Grids de ABB
President, ABB Power Grids division



has earmarked for electrification in the coming years under its "Power for All" initiative.

Microgrids also have important applications in industrial plants and shopping centres because they guarantee power quality and availability. In cities affected by frequent power cuts, they are a clean and efficient alternative to diesel generators, which are highly pollutant and expensive to run, pushing up the cost of doing business. In Kenya, for instance, 57% of businesses have their own generators. Microgrids that are connected to the main power grid also help to improve grid resiliency and reliability, for instance during extreme weather events.

Unlike Solar Impulse, which relies totally on solar energy, microgrids on the ground still depend on fossil fuels, such as diesel, for back-up power when the wind stops blowing or the sun goes down. However, thanks to advances achieved in battery technology, it is now possible to store excess renewable energy, in much the same way as the Solar Impulse, further reducing the need for diesel.

For instance, a newly upgraded microgrid on Kodiak Island, off Alaska's south coast, derives virtually all of its 28 MW of electricity capacity from hydropower and wind, supported by two 1.5 MW battery systems that take over as soon as the wind stops blowing. Similar solutions are being installed at two microgrids in Africa, one at ABB's headquarters in Johannesburg and another at a remote wind farm called Marsabit in northern Kenya, where the population of 5,000 relies exclusively on a wind- and diesel-powered microgrid.

As Solar Impulse and these examples demonstrate, the technology needed for the mass deployment of microgrids is now readily available. In addition, the cost of key technology components, such as solar PV and battery storage, will continue to decline as a result of the economies of scale and innovations that are taking place in materials and manufacturing. Renewable energy is, in many cases, the most economical solution for electrification, with the LCOE lower than diesel, provided the latter is not heavily subsidised.

Some countries are incentivising renewables programmes, but frequently have no framework in place specifically for microgrids. This is starting to change. The US Department of Energy, for instance, is working to encourage the development and deployment of microgrids and the Indian government is, under its "Power for All" initiative, enacting federal and state policies to end regulatory uncertainty, which is in turn expected to unlock the level of investment required to scale up the industry.

With the right financing and business models that take account of the regulatory environment, microgrids could help develop rural areas, improving the lives of millions, while helping to meet national and global emissions targets. We can run the world without consuming the earth.