

# Microgeneración y pequeños aerogeneradores

► Luis Arribas  
Ciemat

## Energía descentralizada (ED)

En el plano de situación de los pequeños generadores en el mundo actual, es necesario empezar por introducir algunos conceptos generales de generación eléctrica. En concreto, se empezará por introducir el concepto de Generación Distribuida o Energía Descentralizada (ED), que tanto auge está cobrando en los últimos años. La ED consiste en generar la electricidad cerca de los puntos de consumo (incluso en el mismo punto de consumo). Es la contraparte a la generación centralizada que actualmente es la forma dominante en las redes convencionales, y que se basa en grandes plantas de generación eléctrica, normalmente alejadas de los centros de consumo.

En realidad, la ED no es concepto nuevo, pues ya Edison en su concepción de la primera red de distribución la concebía como una red distribuida, con unidades de generación en cada edificio. Lo que



Mini parque eólico conectado a red ([www.solener.com](http://www.solener.com))

ocurrió es que esta red estaba concebida en corriente continua y, tras ganar la batalla la corriente alterna, los transformadores y el transporte en alta y media tensión, se abandonó la idea de ED.

Pero en los últimos años ha vuelto a resurgir por la necesidad de mayor potencia de generación y la saturación de las actuales redes de transporte y

distribución. Además, la irrupción de las energías renovables a gran escala y el aumento de la conciencia medioambiental, refuerzan la idea de ED.

La ED abarca en principio cualquier forma de generación (y acumulación) de energía eléctrica, pero cobra especial interés cuando se trata de generación con energías renova-

bles. Las ventajas de la generación distribuida son numerosas, y abarcan diferentes enfoques, tal y como se muestra por ejemplo en el reciente informe del Consejo Europeo de Energías Renovables (EREC) de Greenpeace Internacional, denominado "[r]evolución energética, perspectiva mundial de la energía renovable", donde puede leerse: "Los sistemas energéticos sostenibles y descentralizados producen menos emisiones de carbono, son más baratos e implican menos dependencia de las importaciones de combustible. También crean más puestos de trabajo y dan poder a las comunidades locales. Los sistemas descentralizados son más seguros y más eficientes."

En cuanto a las barreras, que también las tiene, quizás la más importante sea la gran inercia de la actual red centralizada, con sus mecanismos ya establecidos y poco ágiles para incorporar nuevas formas de generación flexible como es la ED.

### Microgeneración

Las unidades de generación en el caso de ED son normalmente mucho más pequeñas que las unidades de generación centralizada. No obstante, aún dentro de ese menor tamaño, cabe clasificar por el tamaño las unidades de generación distribuida, encontrándose desde grandes centros de generación en el rango desde unidades de MW hasta alguna centena de MW, como pueden ser sectores tan des-

arrollados hoy en día como los actuales parques eólicos, hasta los muy pequeños productores, típicamente de menos de 100 kW. Este último sector, el de menos de 100 kW, es el que se conoce como microgeneración, está ya en fase de lanzamiento, sobre todo en algunos países.

El Reino Unido, en concreto, está inmerso en una campaña de lanzamiento, la "estrategia para la microgeneración", cuyo objetivo es crear las condiciones bajo las cuales la microgeneración se convierta en una fuente de generación de energía alternativa o suplementaria para los particulares, para las comunidades o para los pequeños comercios. Así, el gobierno ha proporcionado subvenciones para la instalación de tecnologías de microgeneración bajo el Programa de Edificios de Bajo Carbono (LCBP, en inglés), que reemplaza el anterior programa Clear Skies, tal y como se describe en la página Web del Departamento de Comercio e Industria británico ([www.dti.gov.uk](http://www.dti.gov.uk)).

### Micro-eólica

En este rango de generación se incluyen (o se prevé que se incluyan en un futuro más o menos cercano): la generación fotovoltaica, las pilas de combustible, y la generación eólica que, para diferenciarla de la "gran eólica", la de los parques, se la denomina con frecuencia "mi-

### Relación entre ED y sistemas híbridos

Aspectos en común entre sistemas aislados y ED

#### ► Tecnologías

- ✓ Fuentes de generación de energía renovables
- ✓ Regulación de cargas no dedicadas
- ✓ Almacenamiento de energía

#### ► Problemática

- ✓ Estabilidad eléctrica
- ✓ Adaptación entre generación y demanda
- ✓ Múltiples generadores y consumidores

#### ► Soluciones

- ✓ Control supervisor
- ✓ Protocolos de comunicación
- ✓ Nuevas tecnologías

cro-eólica". Algunos países, como EE.UU. han lanzado ambiciosos programas de fomento de la instalación de pequeños aerogeneradores. La Asociación Americana de Energía Eólica (AWEA) ha realizado estudios de mercado dentro de este sector, indicando que el crecimiento reciente anual fue del 35%

y con objetivos de crecimiento en torno al 20% anual hasta 2010. Todo ello teniendo en cuenta que la industria norteamericana de pequeños aerogeneradores es líder a nivel mundial, copando un tercio del mercado mundial. Este trabajo



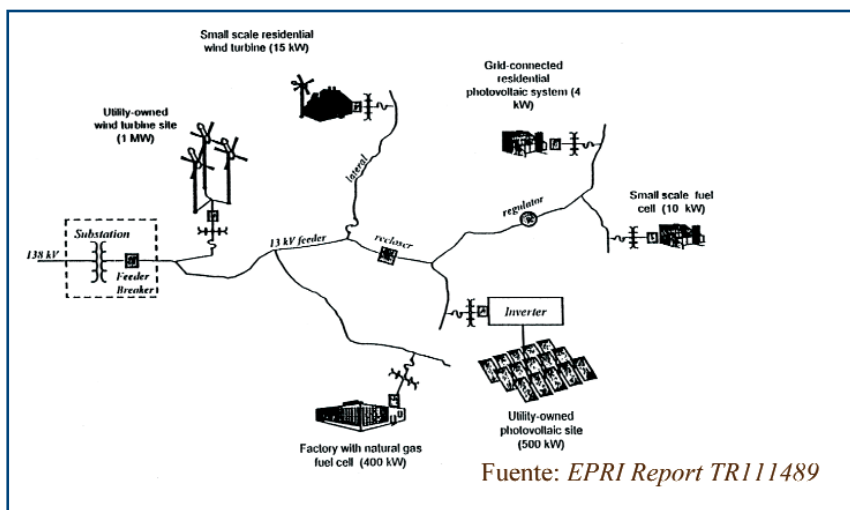


Figura 1

es centrará en el mundo de la pequeña eólica (micro-eólica). La aplicación tradicional de la generación micro-eólica ha sido la de los sistemas aislados, típicamente en unión con generación fotovoltaica para la formación de sistemas híbridos, en los que era necesario un sistema de acumulación de energía normalmente constituido por baterías electroquímicas, y cuyo principal criterio de diseño es abastecer de suministro eléctrico una determinada aplicación aislada. Pero en los últimos años se vislumbra la aplicación de la micro-eólica en ED como una gran posibilidad de mercado a nivel mundial, principalmente en el mundo desarrollado, donde la red convencional tiene una implantación mayoritaria. Este tipo de aplicaciones conectadas a red no suelen incorporar sistema de almacenamiento de energía eléctrica, pues la red debe ser capaz de asumir toda la energía generada por los aerogeneradores.

En países en vías de desarrollo, donde el porcentaje de población sin acceso a una red convencional fuerte es mucho mayor, ambas aplicaciones serán aplicables: la conexión a red allí donde existe red convencional, y los sistemas híbridos allí donde no existe dicho acceso.

### Relación entre ED y sistemas híbridos

Si bien es cierto que la presencia de la red convencional influye drásticamente en el diseño y

funcionamiento del sistema en el caso de generación micro-eólica conectada a red, en comparación con el diseño de un sistema aislado del caso de un sistema híbrido, también es cierto que comparten puntos en común. Así, las fuentes de generación que se proponen para ED son las mismas que se utilizan en sistemas híbridos, energías renovables fundamentalmente. La pro-

blematía que se planteará en la ED cuando ésta se implante a gran escala será cada vez más parecida a la de los sistemas aislados, afectando a aspectos como la estabilidad eléctrica, el almacenamiento de energía, los protocolos de comunicación entre los diferentes componentes, el control supervisor,...

Finalmente, las soluciones a estos problemas serán también aplicables tanto para ED como para los sistemas aislados. Hasta la fecha, el desarrollo de sistemas aislados cuenta con una mayor experiencia que la ED, y la ED ha tomado tecnología, conocimiento y soluciones del desarrollo de los sistemas aislados, pero parece claro que con las inversiones que se están realizando en todo el mundo en ED, no va a pasar mucho tiempo hasta que este flujo de tecnología, conocimiento y soluciones cambie de sentido y pase de la ED a los sistemas aislados. Existe por tanto una relación bi-direccional entre ambas formas de generación. En concreto, en lo que afecta a la micro-eólica, se espera que el desarrollo de pequeños aerogeneradores que se está realizan-





Sistema híbrido eólico-fotovoltaico (Ciemat)

do para la conexión a red conlleve una disminución de costes notable, así como un aumento de la fiabilidad de los mismos que también será aprovechado para su uso en sistemas aislados, híbridos principalmente.

### Situación en España

Se han descrito programas de promoción de la generación micro-eólica en algunos países. En España, todavía no existe ningún programa de promoción de este tipo de generación; su inclusión en el apartado de la gran eólica en cuanto a temas de subvención no discrimina entre los estados de desarrollo ni los precios de generación tan diferentes de ambas formas de generación que, aunque "eólicas" las dos, presentan circunstancias completamente diferentes.

Se hace necesario, por tanto, un plan de lanzamiento que separe la micro-eólica de la gran eólica y tenga en cuenta estas diferencias evidentes. De hecho, puestos a agrupar, las condiciones de la micro-eólica están mucho más próximas a las de generación fotovoltaica (que sí dispone de programas de promoción específicos) que a las de gran eólica. No obstante, existe una industria nacional de micro-eólica que, con experiencia fundamentalmente en aplicaciones aisladas, se prepara para el esperado auge de la generación micro-eólica en aplicaciones de ED. ✕