

2. Generación distribuida

2.1. Introducción

En los últimos años, España ha dado los primeros pasos hacia un nuevo modelo energético que cambiará la forma en que se produce y consume la electricidad en nuestro país. Se trata del autoconsumo de energía eléctrica, un planteamiento que permite a los consumidores producir parte de la electricidad que emplean en sus hogares o negocios siempre y cuando la electricidad producida solo la utilicen ellos mismos. Esto supone una evolución radical desde el modelo actual de generación centralizada (la energía se produce en grandes plantas y recorre largas distancias hasta consumirla) a la generación distribuida (la electricidad se produce en muchas centrales pequeñas situadas muy cerca de donde se consume).

Hasta hace poco, la generación de energía estaba reservada a las compañías eléctricas y sólo podían recurrir al autoconsumo las viviendas y empresas sin conexión a la red. Luego, la liberalización del mercado eléctrico permitió a cualquiera producir electricidad, pero sólo para venderla a la red, no para autoabastecerse. Sin embargo, a finales de 2011, España aprobó un Real Decreto (el 1699/2011, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia) que autorizaba el autoconsumo y abrió enormes expectativas.

Gracias a los avances tecnológicos y la economía de escala, el coste global de la energía solar fotovoltaica se ha reducido de forma constante desde que se fabricaron las primeras células solares comerciales y su coste medio de generación eléctrica ya es competitivo con las fuentes de energía convencionales en un creciente número de regiones geográficas, alcanzando la paridad de red.

Al amparo de esta realidad tecnológica y económica, se ha desarrollado un pequeño mercado de autoconsumo instantáneo enfocado en industrias y comercios, que han conseguido reducir sus facturas energéticas y mejorar su competitividad.

También conocida como generación *in-situ*, generación embebida, generación descentralizada, generación dispersa o energía distribuida, consiste básicamente en la generación de energía eléctrica por medio de muchas pequeñas fuentes de energía en lugares lo más próximos posibles a las cargas.

Actualmente, los países industrializados generan la mayor parte de su electricidad en grandes instalaciones centralizadas, tales como centrales de combustible fósil (carbón, gas natural) nuclear o hidroeléctrica. Estas centrales son excelentes a escala de rendimientos económicos,

pero transmiten la electricidad normalmente a muy grandes distancias y el rendimiento energético y medioambiental es bajo.

Por ejemplo, las centrales térmicas se construyen lejos de las ciudades por motivos de contaminación atmosférica e incluso lo más cerca posible de las zonas de obtención de los combustibles fósiles. Otro ejemplo son las centrales hidroeléctricas que han de colocarse en los cursos de agua.

La generación distribuida da otro enfoque: reduce la cantidad de energía que se pierde en la red de transporte de energía eléctrica ya que la electricidad se genera muy cerca de donde se consume, a veces incluso en el mismo edificio. Esto hace que también se reduzcan el tamaño y número de las líneas eléctricas que deben construirse y mantenerse en óptimas condiciones.

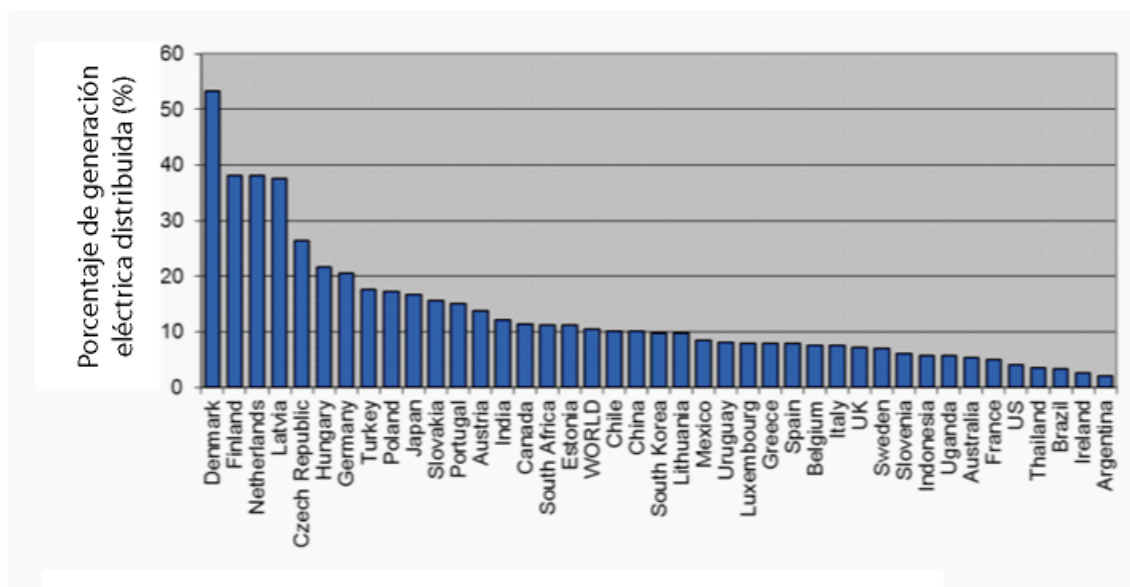


Figura 2.1: Generación distribuida de electricidad (incluyendo cogeneración) en algunos países.

2.2. Medidas adoptadas para su implantación

El desarrollo actual de la Generación distribuida (GD) y la aceleración que, previsiblemente, va a experimentar en los próximos años tienen su fundamento en una serie de situaciones y medidas adoptadas que actúan de forma conjunta como plataforma de lanzamiento de un nuevo modelo de negocio:

a) Reestructuración del sector eléctrico, que elimina la planificación centralizada y establece la libre competencia de la generación.

Dichas políticas de liberalización conducen a la división en la explotación del sistema entre los diferentes participantes: gestión de red, distribución y generación, abriendo el mercado a los

autoprodutores y a la introducción de nuevos agentes que intervengan de forma activa en el mercado. Esta separación promueve la aparición de nuevos competidores en generación y la apertura de las redes de transporte y distribución.

b) Saturación de la capacidad del actual sistema de potencia ante demandas fuertemente crecientes.

En España, el crecimiento de la demanda de energía eléctrica que ha tenido lugar en los últimos años ha sido muy superior al crecimiento económico. Esta tendencia conlleva la saturación de las infraestructuras existentes y la necesidad de adaptarlas a las previsiones.

Sin embargo, la construcción de nuevas líneas de transporte y distribución, subestaciones y nuevas centrales de generación se enfrenta actualmente a un creciente rechazo social, lo que hace cada vez más difícil la ampliación del actual sistema eléctrico.

Una alternativa a este problema se puede encontrar en la GD que permitiría cubrir los picos de la demanda y evitar las interrupciones de suministro que preocupan a los responsables del sistema y a la sociedad en general. Contribuye, por tanto, a una mayor seguridad global en el suministro de energía y facilita la planificación del abastecimiento frente a previsiones inciertas de demanda.

c) Reducción de pérdidas en la red y del coste asociado a las infraestructuras que la soportan.

Aproximadamente el 30 % de la inversión de las compañías eléctricas se dedica a cubrir costes de transporte y distribución. Las pérdidas de potencia que se producen en las líneas, debidas al transporte de la energía, se estiman en un 7-10 % de promedio, con respecto a la potencia total generada, alcanzando un 14 % en horas punta. La GD, al estar conectada en puntos más cercanos al consumidor, reduce estas pérdidas, aunque los efectos pueden variar dependiendo de las características propias de la red, de su topología, de la ubicación de los generadores y de cuanto se genera en cada momento.

Asimismo, como ya se ha comentado, el crecimiento de la demanda energética conlleva la necesidad de extender el sistema de distribución y reforzar las líneas existentes.

Esto supone un coste muy alto que, en ocasiones, resulta inviable económicamente frente a la posibilidad de incorporar nuevos sistemas aislados de producción o la creación de micro-redes de distribución asociadas.

d) Avances tecnológicos en el desarrollo de las fuentes alternativas de generación y reducción de costes.

La necesidad de incrementar la capacidad del actual sistema eléctrico y las dificultades para construir nuevas grandes centrales o líneas de transporte y distribución han impulsado el desarrollo de equipos de generación a pequeña escala que ofrecen una solución innovadora a estos problemas. El vertiginoso desarrollo tecnológico que están experimentando estos equipos constituye uno de los factores clave en el "boom" de la GD pues ha permitido aumentar la eficiencia de las tecnologías empleadas y su fiabilidad, al tiempo que permiten reducir sus costes de instalación, operación y mantenimiento.

e) Conservación de las fuentes de energía básicas: petróleo, carbón y gas natural.

El actual sistema energético está agotando las reservas de combustible. A escala mundial, aproximadamente el 93 % de la energía consumida por el hombre proviene de combustibles fósiles -carbón, petróleo y gas natural- y de la energía nuclear, cuya utilización masiva conduce al agotamiento de sus reservas. Al ritmo de consumo actual, estas fuentes de energía terminarán agotándose o dejarán de ser económicamente rentables a medio plazo. Se prevén los siguientes plazos de agotamiento de las reservas existentes:

-Carbón: 200-250 años.

-Uranio: 70-90 años.

-Gas natural: 60-80 años.

-Petróleo: 40-50 años.

La búsqueda y explotación de nuevas fuentes de energía primaria es, por tanto, un compromiso vital para salvaguardar el futuro de las generaciones venideras. Es aquí donde entran las fuentes de generación distribuida que utilizan recursos renovables como alternativa a los recursos agotables.

f) Reducción de las emisiones de gases de combustión derivada de los objetivos establecidos en el Protocolo de Kyoto. Potenciación de la utilización de fuentes de energía renovable.

De la transformación, transporte y uso final de la energía se derivan importantes efectos medioambientales como es el cambio climático. Para paliar en lo posible sus consecuencias, 36 países industrializados firmaron en 1997 el Protocolo de Kyoto, cuyo principal objetivo era la reducción global de las emisiones de gases de efecto invernadero en el periodo 2008-2012.

Con la producción descentralizada de energía eléctrica se logra, en el caso de las energías renovables, la eliminación del impacto medioambiental de la generación de energía eléctrica. Por otro lado, mediante la utilización de equipos de cogeneración, la eficiencia en el uso del combustible se incrementa, lo que provoca una reducción indirecta de las emisiones de gases de efecto invernadero.

g) Requisitos de continuidad en el servicio.

La fiabilidad del suministro afecta a todos los procesos industriales y, de manera especial, a sectores como el de la informática y las telecomunicaciones, donde cualquier indisponibilidad de suministro eléctrico puede causar grandes pérdidas en sus procesos productivos.

El sistema actual de potencia está diseñado para proporcionar un 99,97 % de disponibilidad de servicio (equivalentes a unas 2,6 horas al año fuera de servicio).

La creación de micro-redes locales permiten alcanzar un 99,99 %.

h) Favorece el desarrollo de regiones aisladas y la inversión privada.

La generación de energía eléctrica mediante energías renovables es muy apropiada para su implantación en zonas aisladas, a las que la red de transporte y distribución actual no llega. Esto favorece el desarrollo regional homogéneo de todo el país.

Por último, la producción descentralizada de energía eléctrica representa una mayor oferta de posibilidades de inversión para la iniciativa privada, que, de esta forma, puede penetrar más fácilmente en el negocio de la generación. Este hecho ha dado lugar, en los últimos años, a una fuerte inversión privada en Investigación y Desarrollo de nuevas tecnologías.

Los sistemas de generación distribuida pueden incluir los siguientes dispositivos o tecnologías:

- Cogeneración.
- Micro cogeneración.
- Pila de combustible.
- Microturbinas.
- Energía solar fotovoltaica.
- Motores de combustión interna.
- Pequeños sistemas de energía eólica.

El problema principal radica en que estos generadores son todavía caros de instalar y poner en marcha.

2.3. Generación distribuida y las redes de distribución

Debido a que los sistemas de generación distribuida se conectan a la red de distribución, cada vez se están dedicando más esfuerzos al estudio del impacto que ocasiona la generación distribuida en las redes de distribución a las cuales se conecta.

Las principales desventajas son:

- Fluctuaciones de voltaje que afectan a los consumidores vecinos.
- Requiere un sistema de adquisición de datos más complejo.
- Alto costo de inversión inicial.
- La falta de estándares para la conexión de pequeños generadores impide su desarrollo.

Los estudios más importantes se centran en:

1. Incentivos a las tecnologías de GD para su desarrollo (mecanismos regulatorios: primas, tarifas, certificados verdes, etc.).
2. Las nuevas inversiones y la planificación de la distribución teniendo en cuenta la GD.
3. Las potencias de cortocircuito en la red con GD.
4. Los servicios complementarios en la red con GD (regulación frecuencia - potencia, *black-start*, control tensión - reactiva).
5. Las pérdidas en la red con GD.
6. La operación y explotación de red con GD.
7. La seguridad del personal de mantenimiento con GD.