



**RED ELÉCTRICA**  
DE ESPAÑA

**Límites del sistema eléctrico a la integración  
de generación de régimen especial**

Febrero del 2011

Dirección General de Operación



Según reglamentación europea y española, la generación de régimen especial –y más aún la de origen renovable- tiene una prioridad de despacho que Red Eléctrica tiene presente en la operación del sistema. Sin embargo, existen diversos motivos técnicos que limitan sus posibilidades de integración segura en el sistema eléctrico. Al margen de la capacidad de evacuación de la red de transporte, el sistema eléctrico presenta una capacidad limitada para la integración de generación de régimen especial – particularmente no gestionable y de carácter fluctuante-, en función de las condiciones del sistema y de diversos factores.

La seguridad del sistema en tiempo real precisa de determinados generadores que garanticen el equilibrio instantáneo entre generación y demanda, así como la prestación de diversos servicios por parte de los generadores (control de tensión, regulación frecuencia-potencia, estabilidad del sistema ante perturbaciones en la red, reservas de operación...).

Pero la seguridad no sólo afecta a los escenarios de operación de tiempo real sino también a la continuidad del suministro en función de las posibilidades técnicas de los generadores (acoplamiento, desacoplamiento, rampas, límites técnicos,...) para cubrir la demanda prevista en las horas o días siguientes. Simplificando, pueden agruparse estos condicionantes en seguridad en tiempo real y factibilidad del balance de generación.

Como consecuencia, la máxima capacidad de integración de generación no gestionable y fluctuante en un determinado instante viene determinada por la diferencia entre la demanda del sistema (incluyendo exportaciones y consumo de bombeo) y la generación convencional necesaria por seguridad. Cuando dicha capacidad de integración resulta inferior al producible de generación no gestionable y fluctuante se producirá inevitablemente un “vertido de energías renovables”.

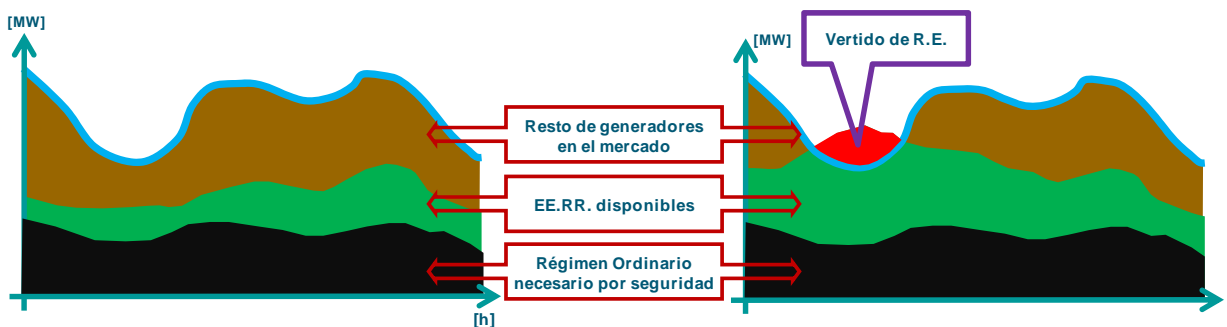


Figura 1. Cobertura de demanda de un día sin y con necesidad de limitación de EE.RR.

Estas situaciones de “vertidos de energías renovables” han alcanzado su máximo en el año 2010, agravadas en parte por el estancamiento del consumo eléctrico y la elevada hidraulicidad. Típicamente se han producido en horas nocturnas de días muy ventosos, pero también en horas llanas de días festivos soleados. El vertido de energía eólica durante el año 2010 por incapacidad de integración a nudo único (excedentes de generación) fue aproximadamente un 0,5% del recurso eólico disponible (adicionalmente a las restricciones por red de transporte o distribución, del orden del 0,3%).

En el futuro, se espera que la energía renovable vertida aumente progresivamente, por la imposibilidad de integrar todo el recurso primario en todas las horas del año. REE ha elaborado diversos estudios a nudo único ante las últimas previsiones de generación y demanda. Se han analizado para cada horizonte (2015, 2016 y 2020)



hasta 18 escenarios combinando hipótesis de hidraulicidad anual, crecimiento de la demanda, y posibilidades de exportación a los sistemas vecinos.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos para los horizontes 2015 y 2020 ante la senda de instalación de energías renovables prevista por el PER 2011-2020. Para los 18 escenarios analizados, se muestran el valor mínimo, el máximo, y la esperanza ponderada de vertido. Adicionalmente, y aunque se trata de un escenario hipotético, por encima de lo validado a nivel nacional como técnicamente admisible por red, superior a las previsiones del PER 2011-2020 validadas por red a nivel nacional, se ha analizado un horizonte 2016 ficticio, que ilustra las consecuencias que tendría instalar a nivel nacional una potencia eólica y solar igual a la suma de todas las capacidades regionales de la red de transporte, y que asciende a 48.000 MW eólicos y 14.000 MW solares<sup>1</sup>. En dicho escenario hipotético, sería preciso verter entre un 9% y un 19% de los recursos eólico y solar disponibles (sólo por excedentes de generación no integrables a nudo único).

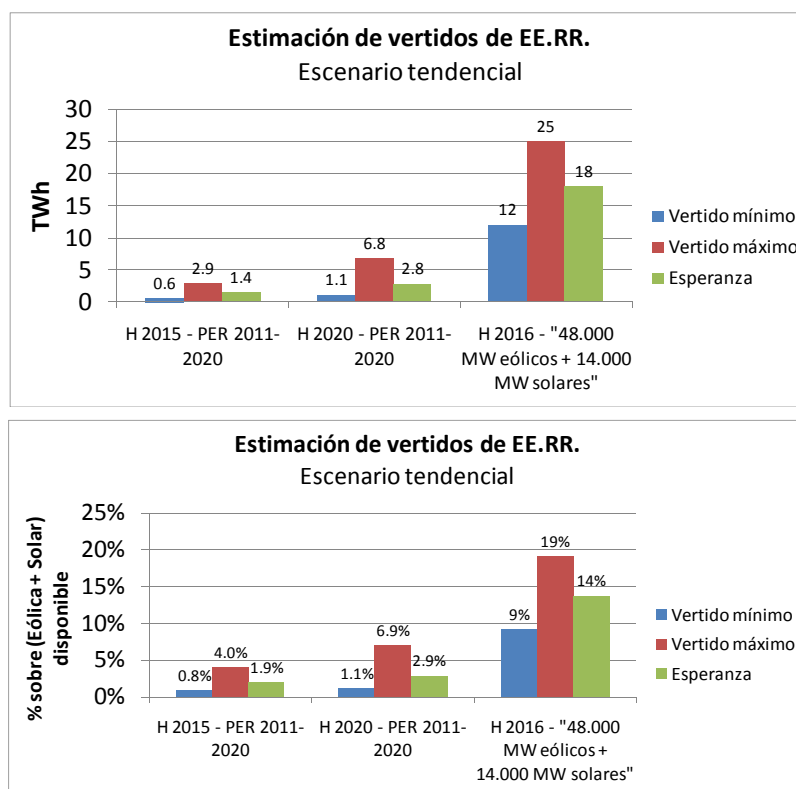


Figura 2. Estimación de vertidos en los horizontes 2015 y 2020 con el PER 2011-2020, y 2016 ficticio.

Las líneas de trabajo del sector que contribuirán a reducir los mencionados vertidos, en aras de obtener un máximo aprovechamiento de los recursos renovables, son entre otras:

- el desarrollo de interconexiones con el sistema europeo
- la gestión de la demanda orientada al crecimiento de la demanda en horas valle, o desplazamiento de horas punta a horas valle
- la penetración masiva del vehículo eléctrico, con una carga lenta e inteligente según las condiciones del sistema

<sup>1</sup> Potencia solar estimada como parte de los 27.987 MW resultantes de la suma de las capacidades regionales de conexión para generación no eólica



- el avance en los mecanismos de acoplamiento de mercados con Francia y el resto de Europa
- el cumplimiento por parte de los generadores de los nuevos requisitos técnicos incluidos en la propuesta de P.O. 12.2
- el desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento masivo (potencia y energía) así como mecanismos adecuados para su gestión, orientada a la minimización eficiente de los vertidos
- la instalación de equipo generador de alta flexibilidad.

Si bien no parece posible eliminar los vertidos por completo, debido a que en ocasiones puntuales podrían alcanzar valores superiores a los 10.000 MW no integrables en el sistema, las medidas anteriores tendrían impactos significativos en la minimización de dichos vertidos y deberán ser analizadas con el fin de continuar avanzando hacia un sistema más eficiente y sostenible.