



Los códigos de red: su aplicación práctica e implicaciones en el acceso a la red

Marzo 2022

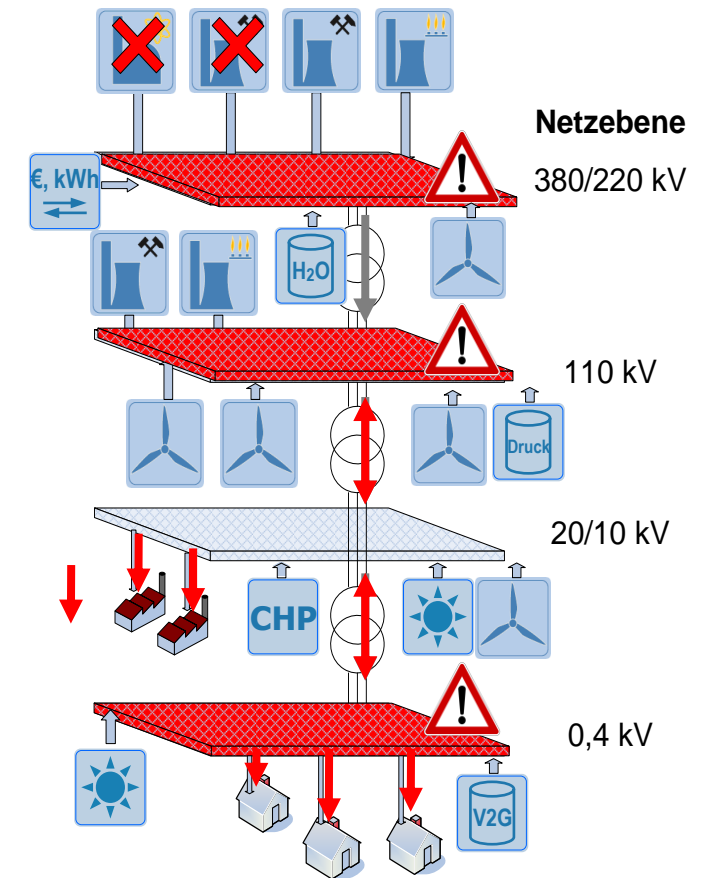
Códigos de red

La amplia integración de las Renovables, esta provocando el desplazamiento de la generación convencional del mix energético y por tanto del mercado, generando una nueva forma de gestión y de diseño.

- **Infraestructura eléctrica: generación alejada de la demanda.**
- **Generación renovable puede ser una más en la regulación → Gestión de servicios auxiliares.**
- **Adecuación en el diseño de tecnología y normativa de acuerdo a las necesidades de generación, gestión y estabilidad de la red.**

Esta situación “obliga” a todos los actores de la transición energética a trabajar conjuntamente y con un mismo objetivo:

- Desarrollo/adaptación de las directrices redactadas por ENTSO-E adaptándolas a cada país y a la tecnología que compone el nuevo mix energético.
- Desarrollo de procedimientos de cumplimiento y monitorización de dichos requisitos.
- Definición de los plazos de aplicación nueva normativa:
 - Disponibilidad de producto a las necesidades del sistema.
 - Situaciones especiales → Nuevos prototipos



Disyuntiva de los fabricantes

- Distintas implementaciones en el tiempo, tanto de la normativa, verificación y mercados.
- Posibles interferencias entre certificaciones y cumplimiento de servicios.
- Afección cumplimiento, con nuevos actores, hasta ahora “ausentes”.



I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

8965 Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.



III. OTRAS DISPOSICIONES

COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA

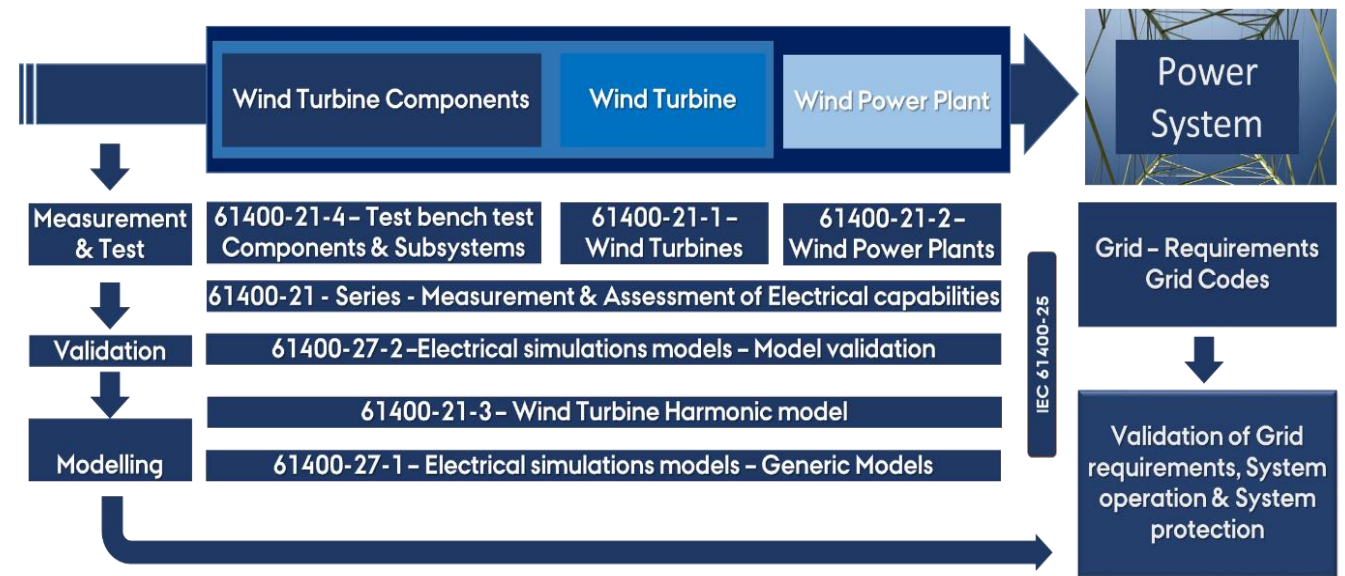
1183 Resolución de 13 de enero de 2022, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se aprueba un nuevo procedimiento de operación 3.11 y se modifica el procedimiento de operación 3.2 para desarrollar un sistema de reducción automática de potencia.



Norma técnica de supervisión de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UE 2016/631

Disyuntiva de los fabricantes

- Mínima armonización de requisitos y mercados.
- Procedimientos validación ad-hoc por país.
- Los fabricantes, junto con otros actores del sector, estamos trabajando en desarrollo de normativas, que nos permitan validar dichos requisitos de forma genérica y de forma más rápida, para minimizar la afección a esta situación.
- Se está trabajando en un proceso de certificación global en la normativa internacional para lograr armonizar el producto como se ha conseguido con la generación convencional.



Disyuntiva de los fabricantes

- ¿Conflictos entre normativa vigente y nuevas subastas (nudos transición justa) España y mercados?
- Capacidad reactiva→ Mercado inexistente.
- POD Q y P, pasa a ser “obligatorio” por subasta.

P.O. - 7.4 SERVICIO DE CONTROL DE TENSIÓN

1.	OBJETO	2
2.	ÁMBITO DE APLICACIÓN	2
3.	PRESTACIÓN DEL SERVICIO	2
4.	FUNCIONES DEL OPERADOR DEL SISTEMA (OS).....	4

1.5 Capacidad adicional de potencia reactiva.

i. Diagramas U- ϕ /Pmax y P- ϕ /Pmax, en el PCR (punto de conexión a la red), para cada uno de los MPE, MGES, sistemas de almacenamiento con interfaz de electrónica de potencia, equipos FACTS, compensadores síncronos y otros equipos que proporcionen compensación dinámica de reactiva, siendo Pmax la capacidad máxima del MGES, MPE, AIEP y, si aplica, del equipo de compensación de reactiva.	
ii. Cociente entre ϕ cap. P10% y Pmax_proy, siendo: ϕ cap. P10% [Mvar], la capacidad máxima de inyección de reactiva en PCR del conjunto de las instalaciones del proyecto, evaluado a tensión nominal en el PCR (V_PCR=1 p.u.) para potencia activa inferior al 10% de la capacidad de acceso a la que se quiere optar. Pmax_proy [MW] la capacidad de acceso a la que se quiere optar. Sólo podrá contabilizar aquella inyección de reactiva con tiempos de respuesta que sean compatibles con los establecidos en la OM TED/749/2020.	
iii. Cociente entre ϕ ind. P10% y Pmax_proy, siendo: ϕ ind. P10% [Mvar], la capacidad máxima de absorción de reactiva en PCR del conjunto de las instalaciones del proyecto, evaluado a tensión nominal en el PCR (V_PCR=1 p.u.) para potencia activa inferior al 10% de la capacidad de acceso a la que se quiere optar. Pmax_proy [MW] la capacidad de acceso a la que se quiere optar. Sólo podrá contabilizar aquella absorción de reactiva con tiempos de respuesta que sean compatibles con los establecidos en la OM TED/749/2020.	
iv. Cociente entre ϕ cap. P80% y Pmax_proy, siendo: ϕ cap. P80% [Mvar], la capacidad máxima de inyección de reactiva en PCR del conjunto de las instalaciones del proyecto, evaluado a tensión nominal en el PCR (V_PCR=1 p.u.) para potencia activa superior al 80% de la capacidad de acceso a la que se quiere optar. Pmax_proy [MW] la capacidad de acceso a la que se quiere optar. Sólo podrá contabilizar aquella inyección de reactiva con tiempos de respuesta que sean compatibles con los establecidos en la OM TED/749/2020.	
v. Cociente entre ϕ ind. P80% y Pmax_proy, siendo: ϕ ind. P10% [Mvar], la capacidad máxima de absorción de reactiva en PCR del conjunto de las instalaciones del proyecto, evaluado a tensión nominal en el PCR (V_PCR=1 p.u.) para potencia activa inferior al 10% de la capacidad de acceso a la que se quiere optar. Pmax_proy [MW] la capacidad de acceso a la que se quiere optar. Sólo podrá contabilizar aquella absorción de reactiva con tiempos de respuesta que sean compatibles con los establecidos en la OM TED/749/2020.	

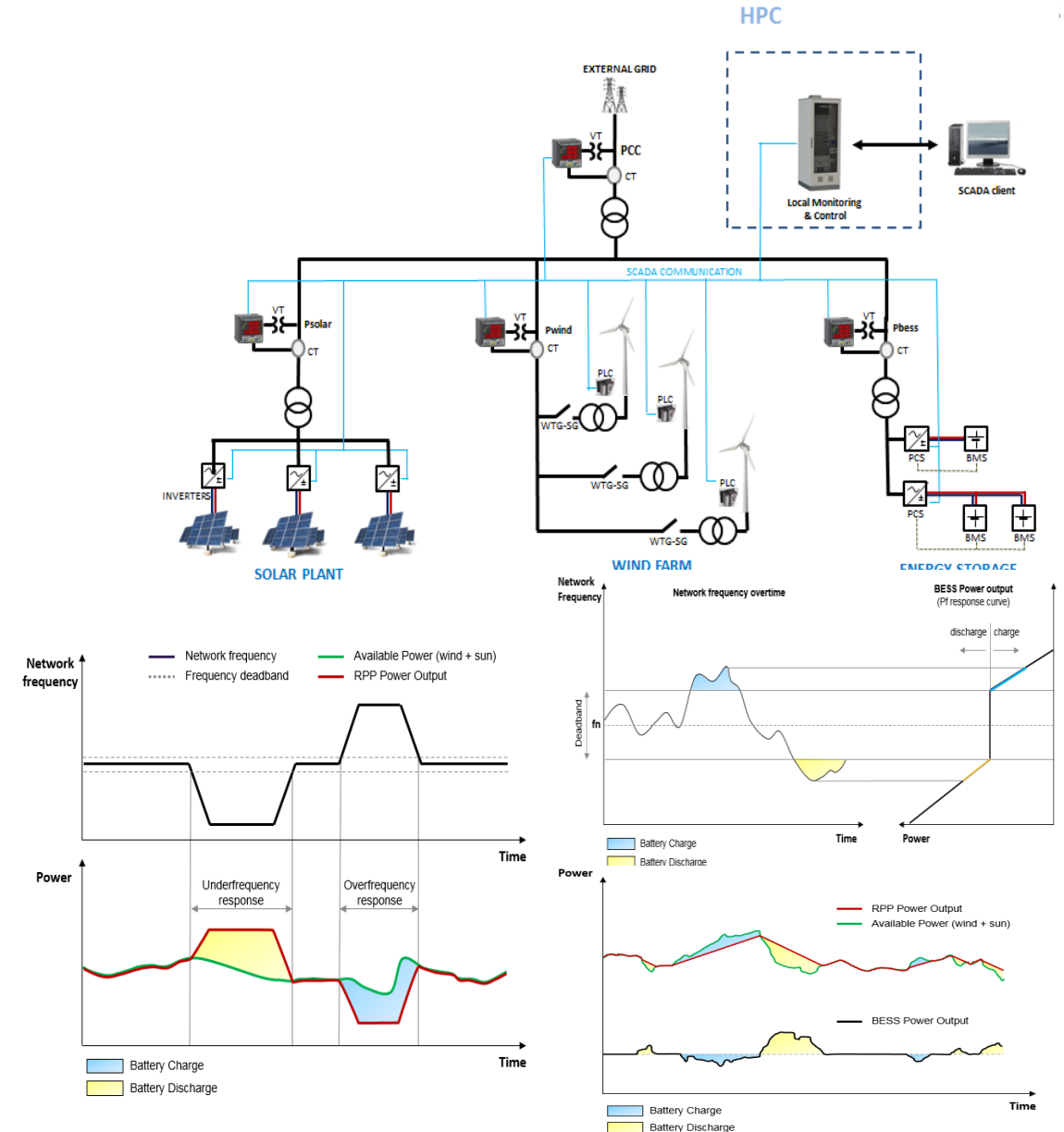
1.4 Capacidad de amortiguamiento de oscilaciones.

i. ¿El proyecto dispone de controles específicos para el amortiguamiento de oscilaciones de potencia? (SI/NO)	
ii. ¿El proyecto dispone de controles tipo Power System Stabilizer incorporado a MGES y/o compensadores síncronos para amortiguamiento de oscilaciones? (SI/NO)	iii. Rango de ajuste de frecuencia de actuación del control PSS propuesto.
iv. ¿El proyecto dispone de controles tipo Power Oscillation Damping con actuación sobre la potencia reactiva (POD- ϕ) incorporado a Módulos de Parque Eléctrico (MPE) y/o a sistemas de almacenamiento con interfaz de electrónica de potencia (AIEP) o a otros equipos?	v. Rango de ajuste de frecuencia de actuación del control POD- ϕ propuesto.
vi. ¿El proyecto dispone de controles tipo Power Oscillation Damping con actuación sobre la potencia activa (POD-P) incorporado a Módulos de Parque Eléctrico (MPE) y/o a sistemas de almacenamiento con interfaz de electrónica de potencia (AIEP) o a otros equipos?	vii. Rango de ajuste de frecuencia de actuación del control POD-P propuesto.
Última revisión	



Qué paso hemos dado los fabricantes

- Los fabricantes de eólica hemos ido creciendo en objetivos que anteriormente no teníamos en portfolio.
- Los sistemas híbridos son ya un producto que se está integrando en nuestros sistemas de gestión.
- El mercado se está moviendo al diseño de plantas multitecnologías para poder dar seguridad al sistema, con la retirada de la generación convencional.
- Servicios que anteriormente no podíamos ofertar por la variabilidad del recurso, se han subsanado con estas nuevas configuraciones, y con el desarrollo por parte del operador de red, Ministerio y Comisión de la normativa asociada.



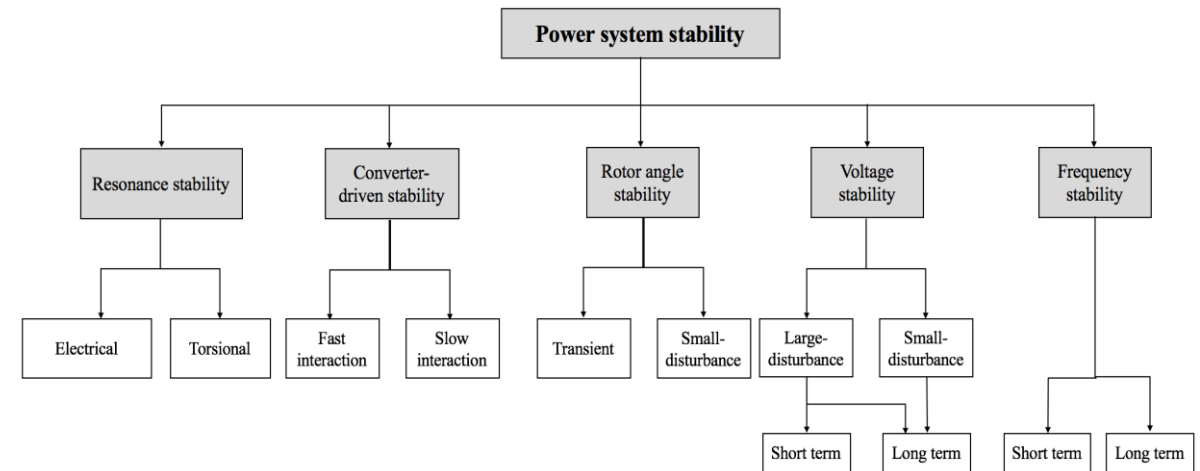
Qué pasos tendremos que dar los fabricantes junto al resto de actores

Se han desarrollado modelos más sofisticados para poder dar servicio a la nueva situación de la red:

- $WSCR \leq 6$: mayor integridad de Renovables en redes más débiles.
- P.O.3.11: seguridad del sistema ante inestabilidades. Servicio reducción automática de potencia.
- P.O.7.4: control de tensión, estabilidad del sistema en los flujos de generación.
- Amortiguamiento oscilaciones de potencia: no amplificar dichas oscilaciones en estos eventos interáreas.

Debido a la presencia en gran escala de electrónica de potencia en la red, los retos a los que nos enfrentaremos serán:

- Armónicos
 - Pasividad e inmunidad
 - Filtro activo
- Resonancias en la red
 - Subsíncrona
- POD en potencia activa y en potencia reactiva.
- Inercia
-



Qué pasos tendremos que dar los fabricantes junto al resto de actores

Nuevos retos que ya se plantean:

- No podemos ser seguidores de la red, debemos ser red.
- Desarrollo al unísono de los códigos de red y de los servicios auxiliares asociados.
- Trabajar conjuntamente con el operador de red en definir el *grid forming* necesario para esta nueva red.

La Integración masiva de las Renovables provocará que tengamos que trabajar en la optimización de las redes y la electrificación de la red:

- Wind Europe está traccionando con grupos de trabajo con todos los actores en crear una hoja de ruta que sirva a la UE a incentivar estas líneas de trabajo:
 - *Smart grids.*
 - EV.
 - Hidrógeno.
 -

Nuevos conceptos de prestación de servicios:

- Q latifundista versus Q minifundista.
- Mercado específico de inercia / *Fast frequency response*.
- Almacenamiento.
- *Black start*.
- *Island mode*.

Nuevos procedimientos de integración, nuevos productos en proceso de certificación.



Cómo lograremos todo esto

Si el sistema exige nuevos servicios:

- *Grid forming.*
- Regulación de tensión, regulación de frecuencia.
- *Black start, island mode.*

Las plantas de generación deberán aumentar las prestaciones:

- Los fabricantes estaríamos abocados a suministrar nuevos productos más sofisticados y potentes.

Con la situación actual que vivimos los fabricantes, entendemos que existen dos formas de gestionarlo económicamente:

- Lo asume el promotor, lo que debería conllevar PPAs más caros o precios de subastas más elevados.
- Lo asume el sistema, con lo que se gestiona un pago en el mercado de estos servicios.

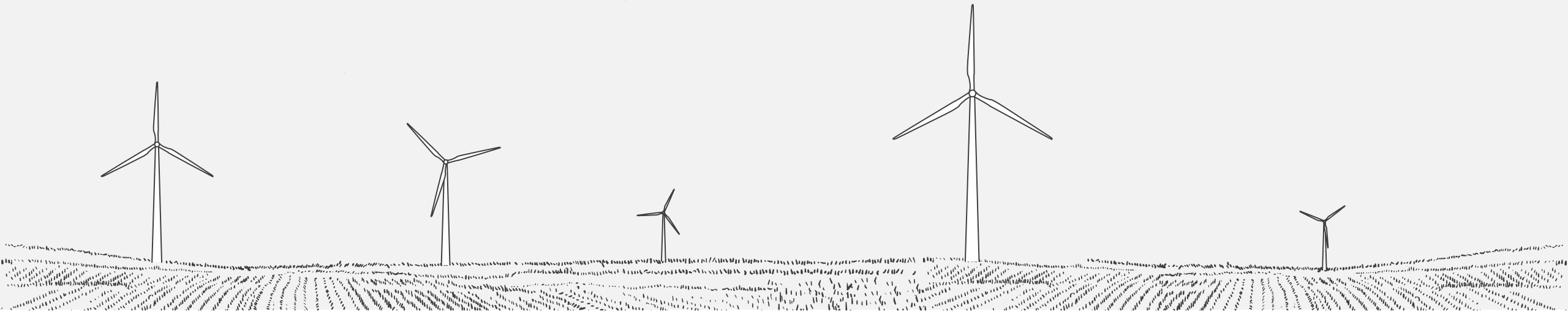


¿Qué retos nos quedan por resolver del pasado y actuales?

Instalaciones existentes: ni deben ni podemos dejarlas fuera del mercado (más de 23 GW).

- ¿Flexibilizamos las condiciones de mercado a las capacidades que se diseñaron?
- La posibilidad que se desconecten de la red se está reduciendo por la política de Life Extension.
- Adoptamos una renovación de esas plantas. ¿Repotenciación?

El mercado debe dotarnos de herramientas para poder generar esta revolución renovable, ya no es posible producir/cumplir/servir con los mismos medios y productos.



**Estimados hidalgos, no nos atacéis, no somos gigantes, tan solo grandes molinos
¡¡os estamos vigilando!!**





¡Gracias!

José Miguel Miranda Escolar

Principal Key Expert - Conexión a Red