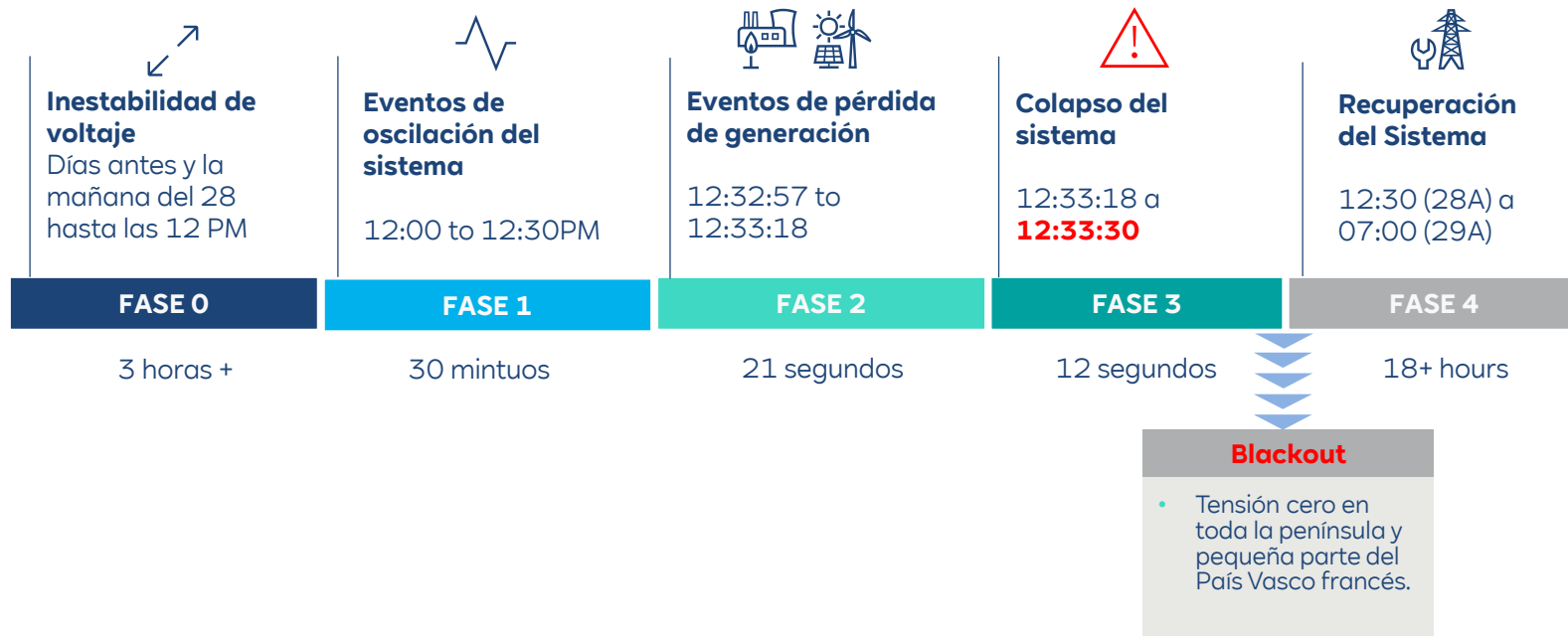




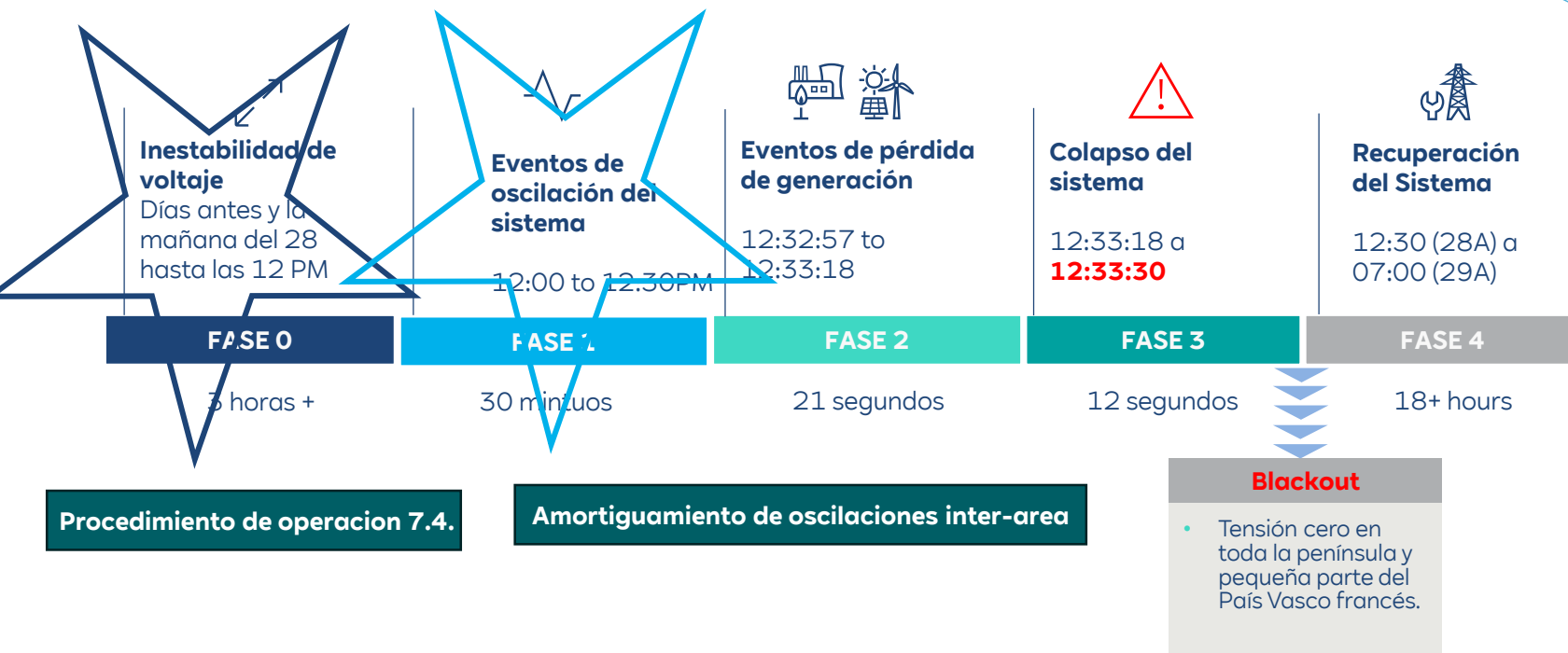
La operación futura de los parques eólicos tras el black-out: El control de tensión en tiempo real y servicios de balance

02 Octubre 2025

Fases del evento y cronograma de los informes oficiales del Gobierno y REE



Fases del evento y cronograma de los informes oficiales del Gobierno y REE



Servicios que puede prestar los parques en un futuro – control de tensión P.O.7.4.

El PO7.4 regula la forma en que la capacidad de control de tensión (como aprovechamiento de la capacidad de reactiva de instalaciones de generación, demanda y almacenamiento) es utilizada por el operador del sistema para mantener las tensiones en los rangos de seguridad establecidos.

Dos modalidades (en base a consignas de Tensión [V] o Reactiva [Q]):

- **Básica** (similar a la actual)
- Seguimiento de **consignas en Tiempo Real**

Aplica a instalaciones de más de **5MW** conectadas a **red de transporte**, y consignas en **barras de central**

Servicios que puede prestar los parques en un futuro – control de tensión P.O.7.4.

Prestación básica

Consiste en que el proveedor del servicio contribuya a mantener la tensión dentro de los rangos admisibles:

- manteniendo el factor de potencia (RCR o demanda) dentro de los rangos previamente indicados
- o posicionando su potencia reactiva en el lado correcto de generación o absorción de reactiva.

El proveedor es penalizado si su potencia reactiva no presenta el sentido correcto, o no ha entregado todo su potencial obligatorio estando la tensión fuera de la banda objetivo. Existiendo penalización **económica**.

Prestación consignas en tiempo real

En esta modalidad de prestación, que es **voluntaria** y para instalaciones de más de **5MW** conectadas a **RdT**, el proveedor debe modificar su potencia reactiva respondiendo a consignas proporcionadas por el operador del sistema en tiempo real:

- V. Consignas de **tensión**.
- Q. Consignas de **potencia reactiva**.

La prestación lleva asociada la percepción de una **contraprestación económica a un precio regulado**, con el objetivo de incentivar el desarrollo de un potencial de capacidad de respuesta dinámica por parte de los agentes.

Así mismo, el proveedor afrontará una **penalización económica** si no sigue adecuadamente su consigna en tiempo real, dentro de los márgenes de su capacidad reactiva obligatoria.

Servicios que puede prestar los parques en un futuro – control de tensión P.O.7.4. – Implementación

Prestación básica

- ☐ Verificar el **correcto sentido de la inyección/absorción** de reactiva en el centro de control.
 - [+]: **Generación** de potencia reactiva (inyección hacia la red).
 - [-]: **Absorción** de potencia reactiva (consumo desde la red).
- ☐ Verificar que se alcanzan los **límites exigidos en el P.O.7.4.**

Prestación consignas en tiempo real

- ☐ El OS validará durante las pruebas el **correcto seguimiento de consignas en TR** y la capacidad reactiva técnica total declarada por los proveedores que debe ser como **mínimo la capacidad obligatoria** requerida por la normativa vigente – si el parque **dispone de más capacidad de reactiva se puede dar consignas con esa capacidad extra.**
- ☐ Se validará la modalidad de consignas **de tensión y de reactiva** – En RWE se han realizado pruebas **internas** para verificar el cumplimiento antes de realizar las pruebas con OS.
- ☐ Existe una **excepción técnica** para que si algún parque no puede dar **control de tensión y de reactiva** se pueda acoger a ella - sobre todo en **parques antiguos donde no es posible dar control de tensión.**

Servicios que puede prestar los parques en future – Amortiguamiento de oscilaciones .

Guía para la implementación de controles POD :

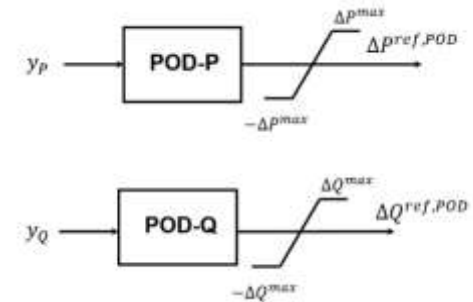
https://www.ree.es/sites/default/files/12_CLIENTES/Documentos/GT_POD_guia_implementacion_controles_POD.pdf

Borrador del P.O.12.2

- Implementación del POD en las baterías de los sistemas híbridos.

ACER – Rfg v2

- Implementación del POD en parques tipos C y D.



Servicios que puede prestar los parques en future – servicios auxiliares

Actualidad

1

2

3



Servicios regulación secundaria

- Respuesta **automática**, activada por REE (AGC).
- Actuación rápida (segundos-minutos) para mantener la frecuencia.
- Participación renovable:
 - Los eólicos solos tienen **limitaciones** por la **variabilidad**.
 - Los eólicos con batería pueden dar una **respuesta más estable** y rápida, facilitando su integración.

Servicio terciaria

- Reserva manual, activación en **≤15 minutos**.
- Permite liberar o aumentar potencia durante intervalos de hasta 2 horas.
- Participación renovable:
 - Parques eólicos ya pueden participar **ajustando** su **producción**.
 - La batería aumenta la **flexibilidad**, permitiendo **mayores márgenes** de **regulación**

Servicio sustitución.

- Reserva que **repone la capacidad tras la activación de terciaria**.
- Actuación más lenta (horas), asegura disponibilidad a largo plazo.
- Participación renovable:
 - Eólicos pueden contribuir si tienen **previsión adecuada** de recurso.
 - Eólicos con batería permiten ofrecer **disponibilidad firme**, incluso en escenarios de **baja generación eólica**.

Servicios que puede prestar los parques en future – servicios auxiliares

Futuro

- Los parques renovables (eólicos y eólicos con batería) pueden prestar servicios adicionales al sistema eléctrico.
- **Crear mercados específicos** para estos servicios es la **mejor forma** de hacerlos competitivos y fomentar su participación.
- Ejemplos de mercados:
 - **Grid Forming – UK** está integrando baterías con grid forming en su red.
 - **Inercia sintética o virtual** - Irlanda ha desarrollado requisitos de synthetic inertia para renovables y BESS, dados sus bajos niveles de inercia en red.
 - **Fast frequency response** - Países Nórdicos han lanzado el producto FFR para estabilizar la frecuencia con la creciente presencia de renovables.

Gracias por su atención