



GOBIERNO
DE ESPAÑA

CONSEJO DE
SEGURIDAD NACIONAL

COMITÉ PARA EL ANÁLISIS
DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE CONCURRIERON
EN LA CRISIS DE ELECTRICIDAD DEL 28 DE ABRIL DE 2025

Análisis de las circunstancias que concurrieron en el cero eléctrico del 28 de abril de 2025

17 de junio de 2025

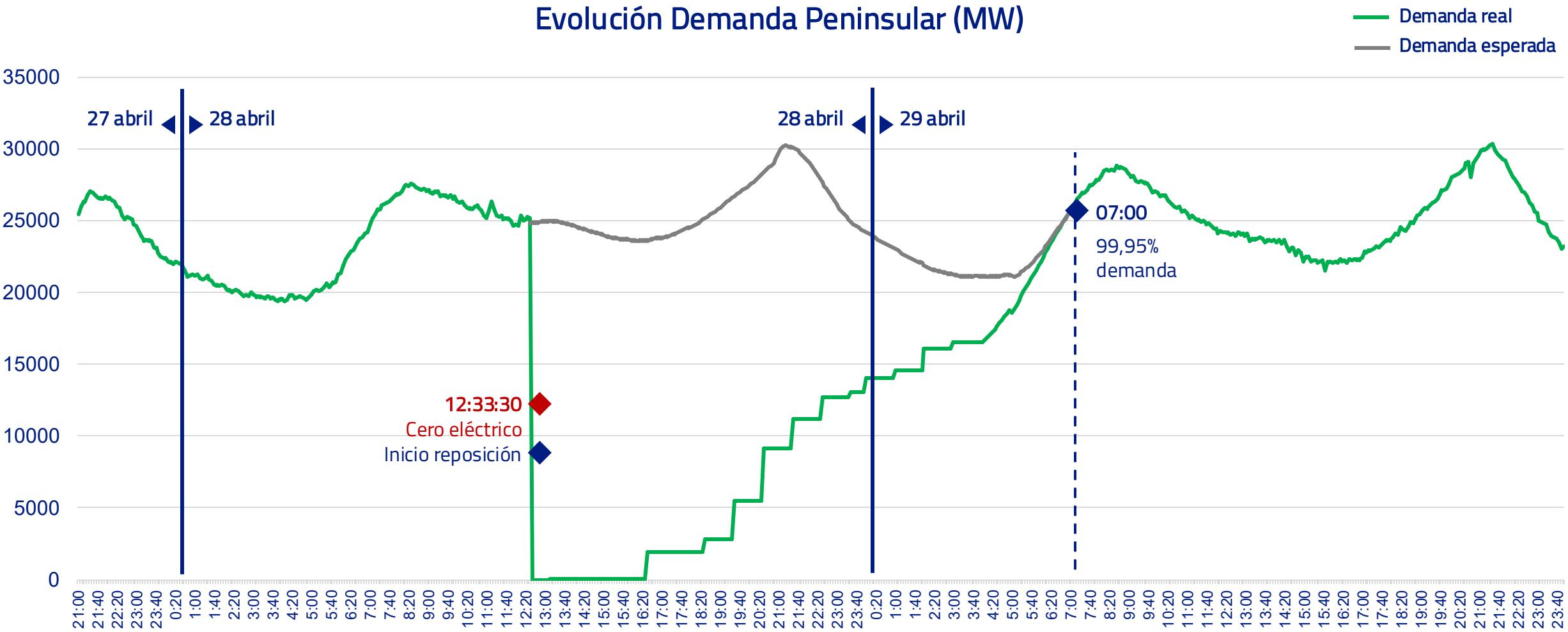
Análisis de las circunstancias que concurrieron en el cero eléctrico del 28 de abril de 2025



GOBIERNO
DE ESPAÑA

CONSEJO DE
SEGURIDAD NACIONAL

COMITÉ PARA EL ANÁLISIS DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE CONCURRIERON EN LA CRISIS DE ELECTRICIDAD DEL 28 DE ABRIL DE 2025



Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por REE

30 DE ABRIL | EL CSN | ORDENA LA CREACIÓN DEL COMITÉ

Normativa



Ley 36/2015 SN (art. 16 y 21.1.a)
Ley 40/2015 RJSP (art. 22.3)

Funciones

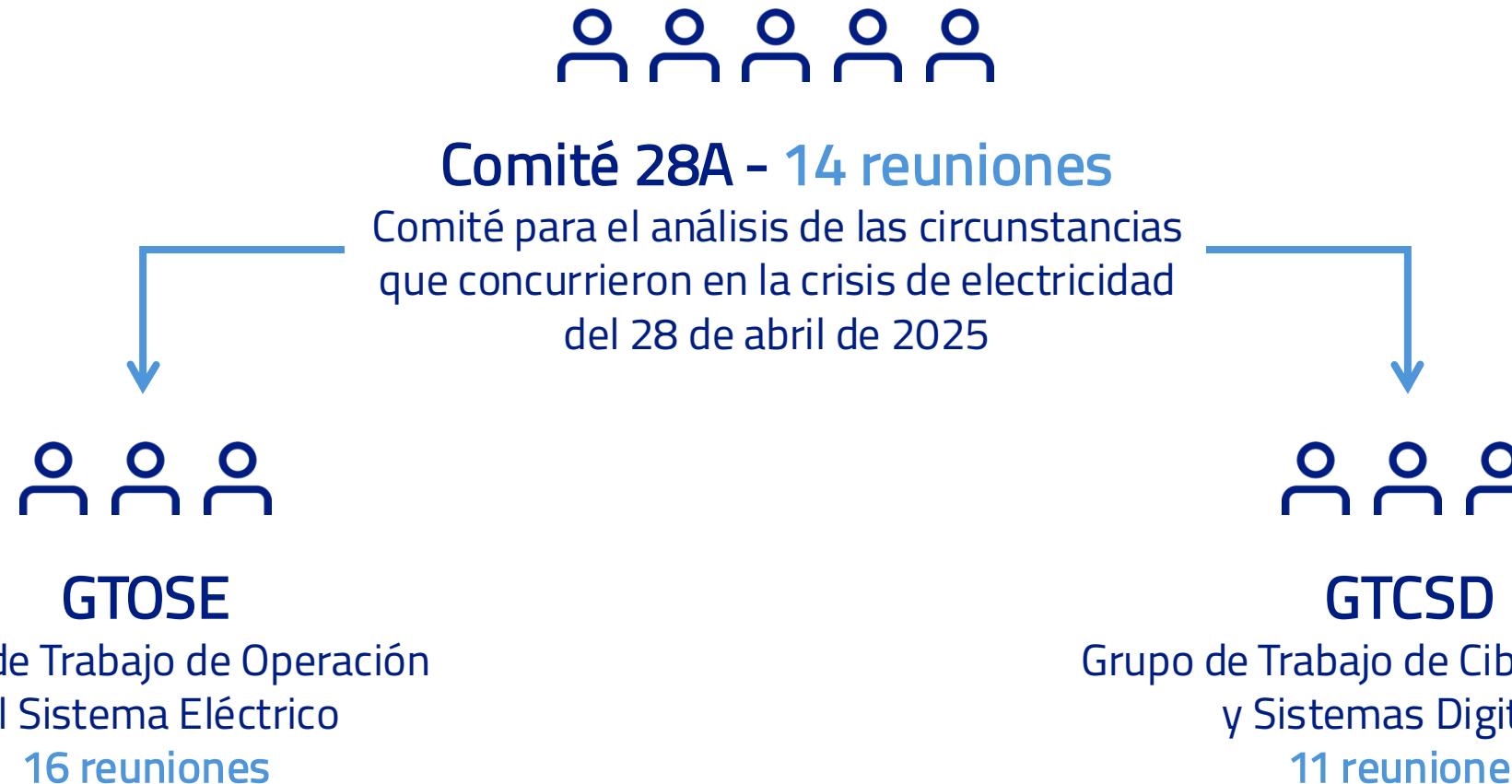


Analizar las circunstancias que concurrieron en el cero eléctrico el 28A
Elaboración de conclusiones y propuestas



Composición Comité 28A

- Vicepresidenta Tercera (Presidenta)
- Secretario de Estado de Energía
- Dirección General de Política Energética y Minas
- Dirección General de Planificación y Coordinación Energética
- Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE)
- Dirección General Agua
- Departamento Seguridad Nacional
- Estado Mayor de Defensa
- Centro Criptológico Nacional
- Centro Nacional de Protecciones de Infraestructuras Críticas
- Oficina de Coordinación de Ciberseguridad
- Subdirección General de Seguridad Digital
- Dirección General del Instituto Nacional de Ciberseguridad de España (INCIBE)



GRUPO DE TRABAJO DE CIBERSEGURIDAD Y SISTEMAS DIGITALES

La mayor investigación de ciberseguridad llevada a cabo en España



GRUPO DE TRABAJO DE CIBERSEGURIDAD Y SISTEMAS DIGITALES

Niveles de actuación del GT Ciberseguridad



Operador del Sistema (REDEIA): análisis documental y de datos + revisión de sistemas in situ

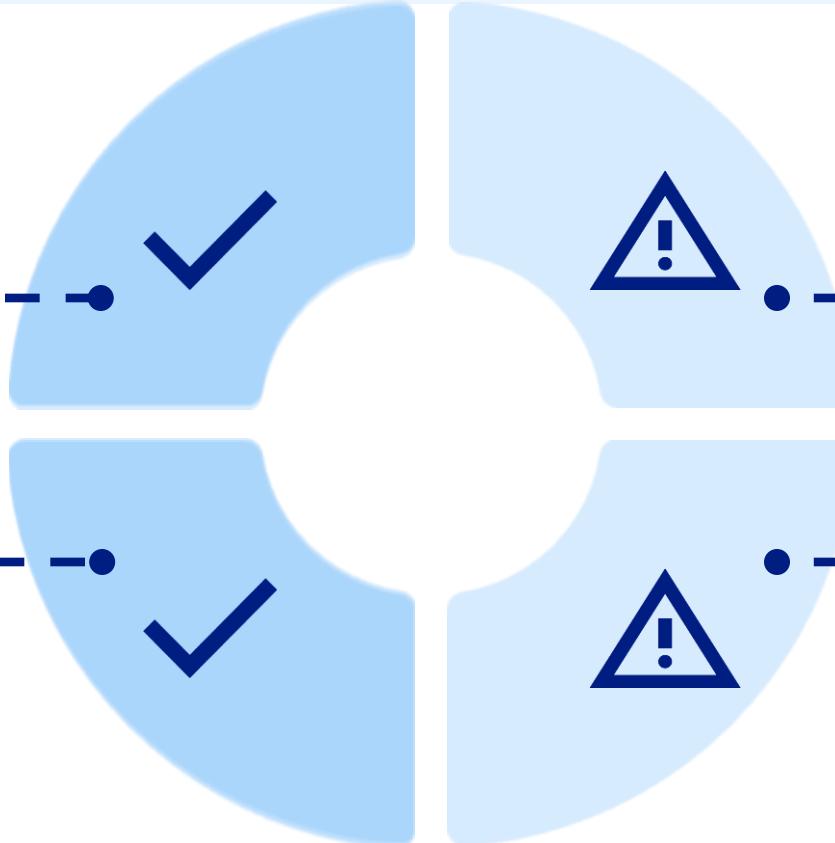
Centros de Control: análisis documental y de datos + revisión de sistemas in situ

Centros de Generación:
análisis documental y de datos + solicitud de datos a Centros de Control

GRUPO DE TRABAJO DE CIBERSEGURIDAD Y SISTEMAS DIGITALES

No se detectaron indicios
de accesos no autorizados,
malware o movimientos
laterales

No se han observado
patrones o tácticas,
técnicas o procedimientos
conocidos



Vulnerabilidades y riesgos no relacionados con crisis

Carencias ciberseguridad a subsanar

No existe evidencia de ciberincidente o ciberataque como causa de la crisis energética

Se detectan oportunidades de mejora en ciberseguridad

GRUPO DE TRABAJO DE OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO



Documentación escrita



Información reuniones



+100

solicitudes de información



16

reuniones del Grupo de Trabajo de
Operación del Sistema Eléctrico (GTOSE)



+700

peticiones



11

reuniones con operadores



+170 GB

de datos

CRONOLOGÍA DE LOS HECHOS

FASE 0

FASE 1

FASE 2

FASE 3

FASE 4

Inestabilidad de
las tensiones

Días previos y mañana
del 28 de abril hasta
las 12:00

⌚ 3h

Oscilaciones
del sistema

12:00 a 12:30

⌚ 30'

Pérdidas de
generación

12:32:57 a 12:33:18

⌚ 21"

Colapso del
sistema eléctrico

12:33:18 a 12:33:30

⌚ 12"

Reposición
Suministro

12:30 (28A) a
07:00 (29A)

ANÁLISIS DÍAS PREVIOS

28 DE ABRIL

29 DE ABRIL

FUNDAMENTOS TÉCNICOS

1



Tensión

- Es una de las variables en la operación del sistema.
- Debe estar dentro de unos parámetros de seguridad.
- Si aumenta por encima de los límites, las instalaciones se desconectan para protegerse.

2



Energía reactiva

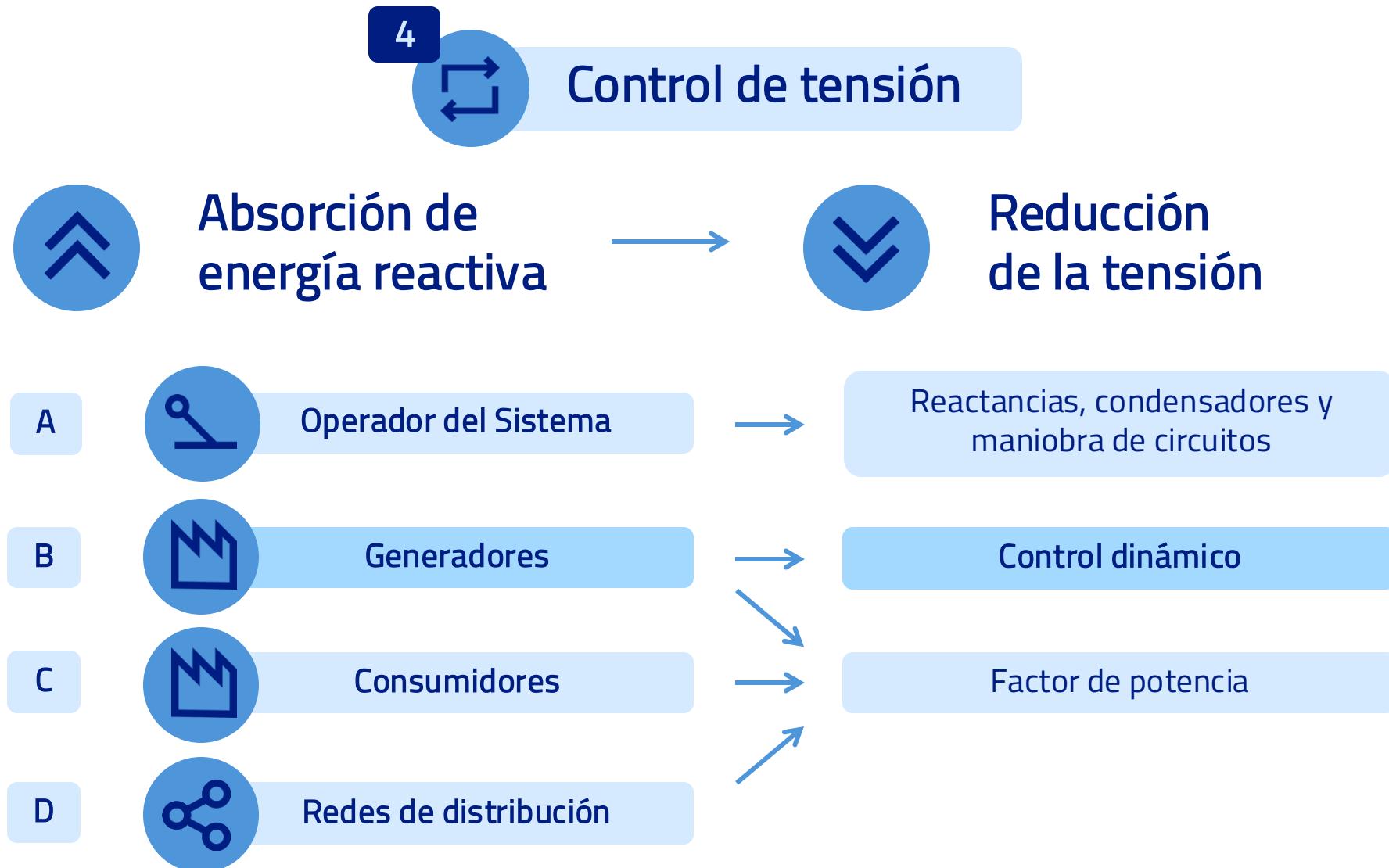
- A más energía reactiva, más tensión.
- Para que la tensión no se dispare, es necesario absorber energía reactiva.

3



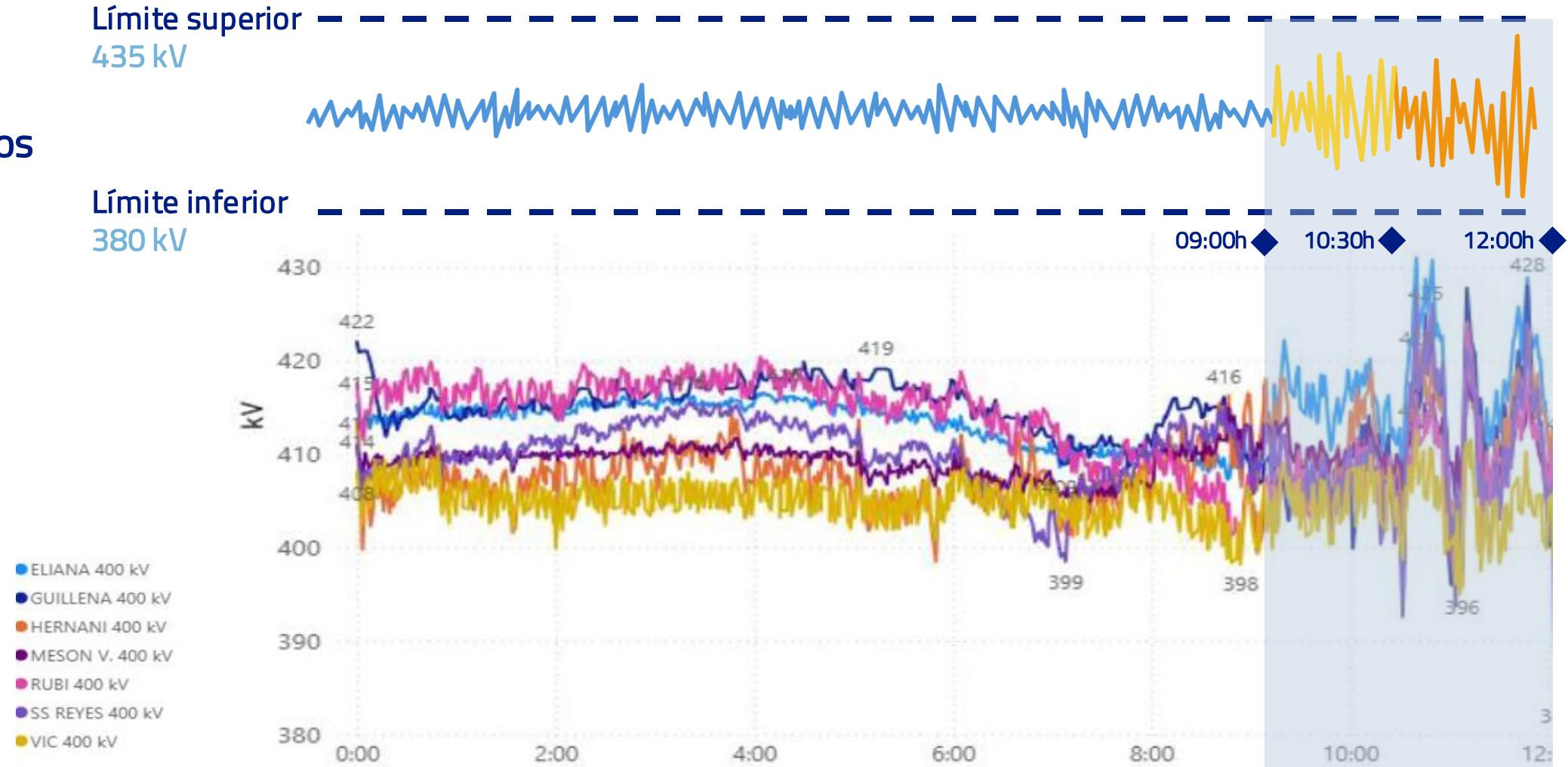
Red tupida

- Se dice de la red eléctrica cuando está muy interconectada entre sí, es decir, con muchos nodos activos.
- Una red mallada en momentos de baja demanda genera energía reactiva.



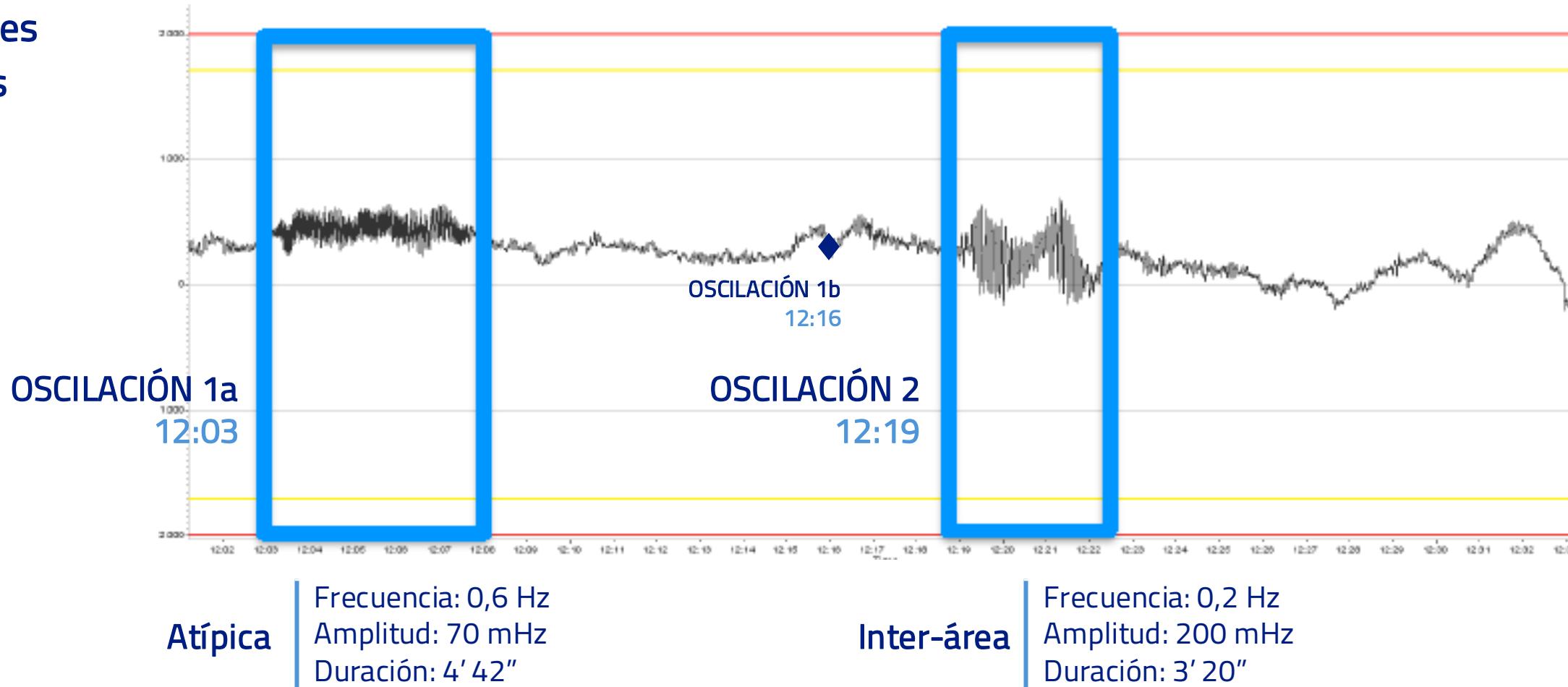
FASE 0: INESTABILIDAD DE LAS TENSIONES | 28 de abril (9:00 a 12:00)

Evolución
tensiones
distintos nudos
pilotos en la
península
(28 abril)



Oscilaciones relevantes

FASE 1: OSCILACIONES | Día 28 de abril (12:00 a 12:30h)



FASE 1: OSCILACIONES | Día 28 de abril (12:00 a 12:30h)

Medios para amortiguar oscilaciones



Mallar redes



Reducir la exportación en las interconexiones



Cambiar modo interconexión a DC

Amortiguación
de oscilaciones



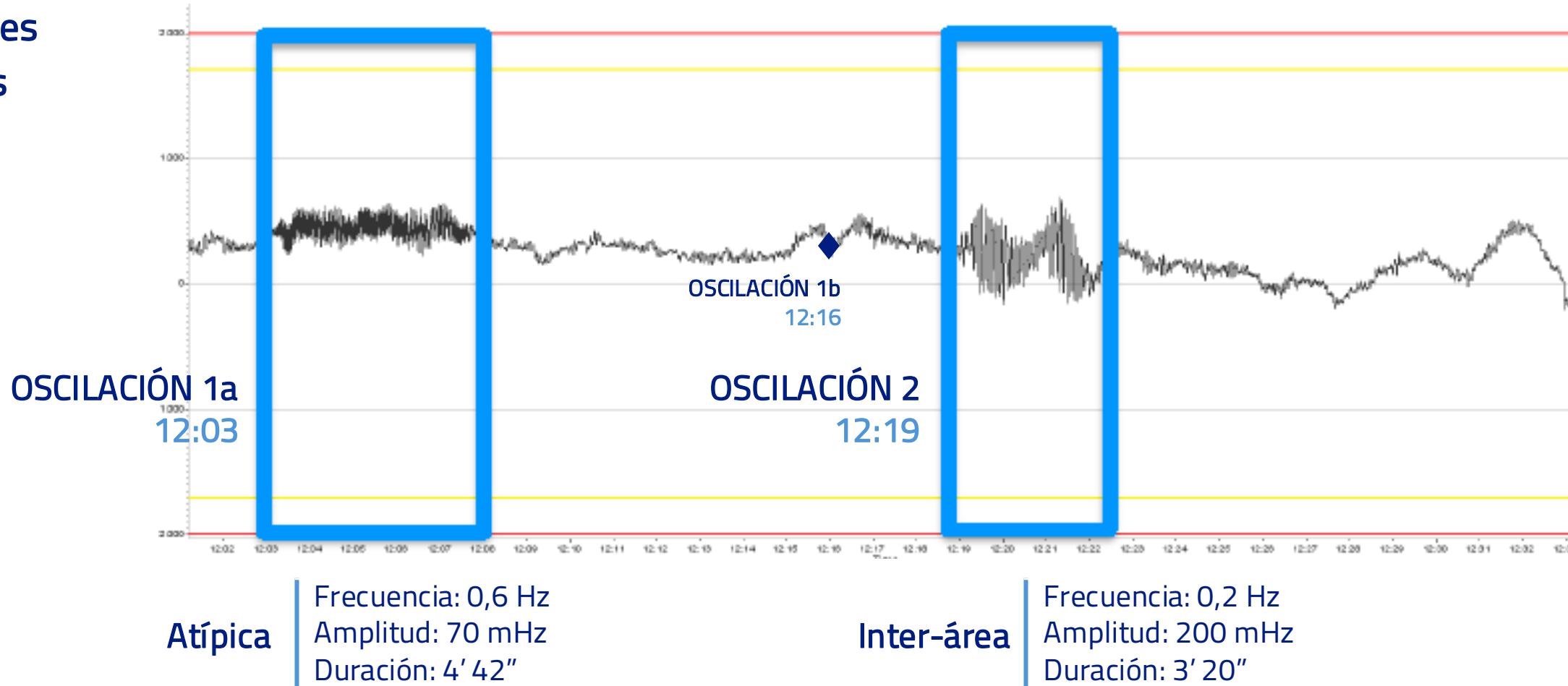
Control de
la tensión



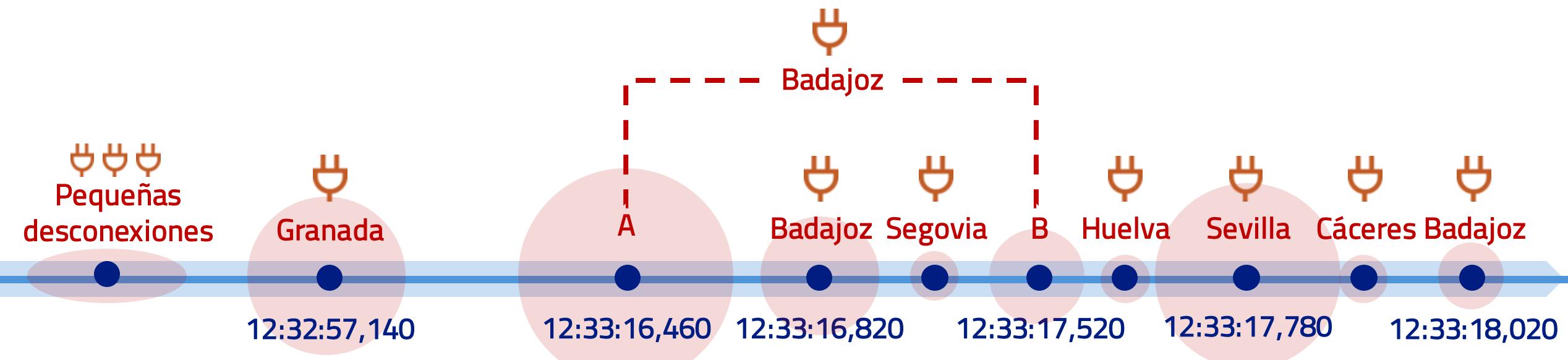
-

Oscilaciones relevantes

FASE 1: OSCILACIONES | Día 28 de abril (12:00 a 12:30h)



FASE 2: PÉRDIDAS DE GENERACIÓN POR DESCONEXIÓN | Día 28 de abril (12:32:57 a 12:33:00h)



Las desconexiones, algunas de ellas aparentemente indebidas, aumentan la tensión

FASE 3: COLAPSO | Día 28 de abril (12:33:18 - 12:33:30)



Tensión



Frecuencia



Continúan las desconexiones de generación



Pérdida de sincronismo con Europa



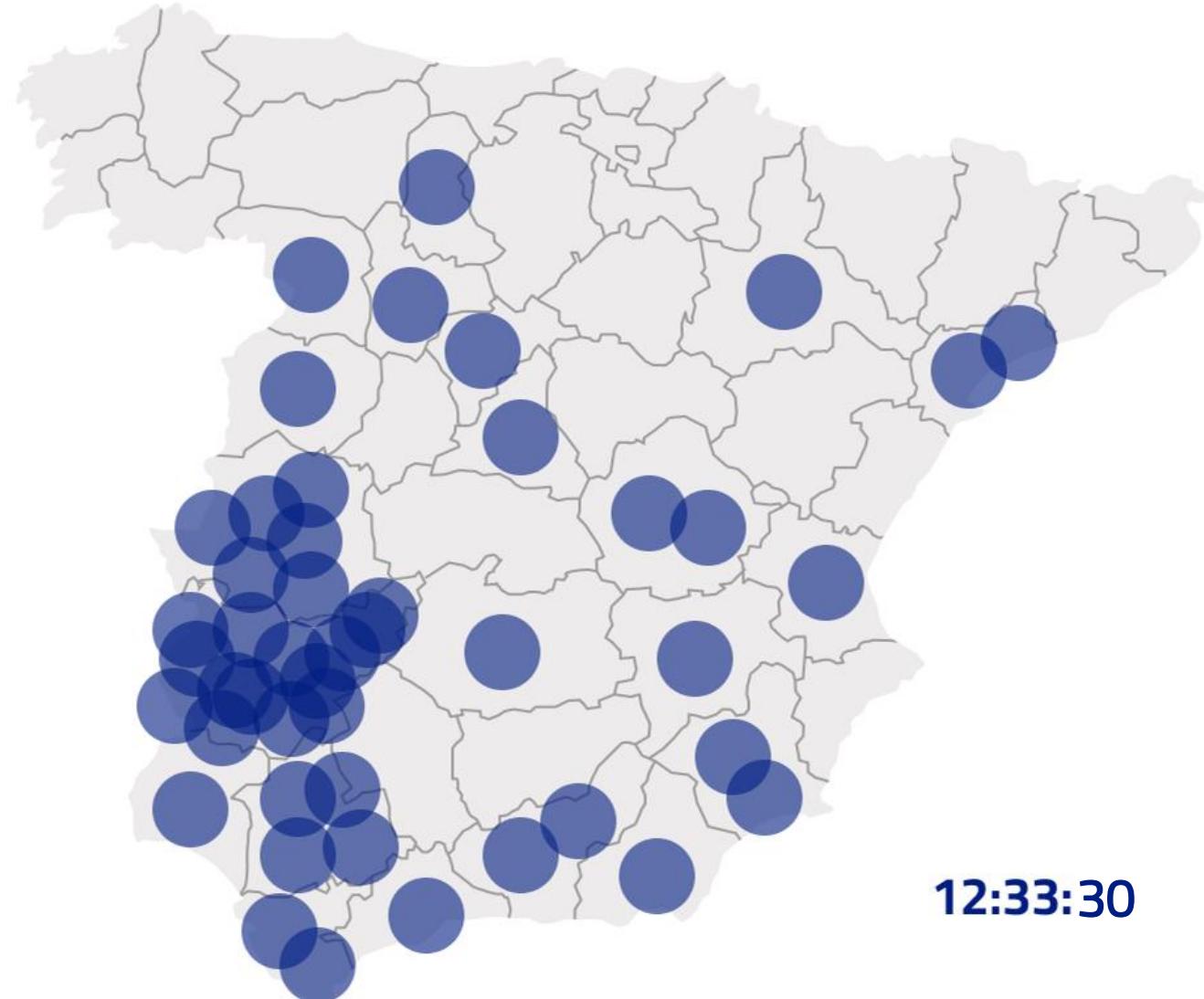
Deslastre de centrales hidráulicas de bombeo



Deslastre de la demanda (6 escalones)

Muestra de instalaciones que se desconectaron entre las 12:33:18 y las 12:33:30

* Ubicación aproximada para
Garantizar la confidencialidad de
todos los agentes implicados



Conclusiones



Origen multifactorial



Sistema con capacidad
de control de tensión
insuficiente



Oscilaciones
condicionan
el sistema



Desconexiones de
generación (algunas
aparentemente indebidas)
contribuyeron a la
sobretensión generalizada



Reposición del suministro eléctrico

Evolución de la atención de la demanda eléctrica

29 de abril 07:00h



SIGUIENTES PASOS Y RECOMENDACIONES

Grupo de Trabajo de Operación del Sistema Eléctrico



Refuerzo de la supervisión y verificación del cumplimiento de las obligaciones por parte de todos los agentes del sistema



Medidas técnicas para reforzar las capacidades para el control de tensión y protección contra las oscilaciones en el sistema



Seguir impulsando el incremento de las interconexiones con el sistema europeo



Plan de servicios de ajuste



Actualizar el procedimiento de operación de reposición de suministro



Analisis y actualización de otros procedimientos de operación



Impulso al incremento de la demanda eléctrica



Incremento de la firmeza y flexibilidad del sistema eléctrico

Grupo de Trabajo de Ciberseguridad y Sistemas Digitales



Transposición acelerada de las Directivas NIS2 (ciberseguridad) y CER (Entidades Críticas)



Aplicación de controles y segmentación de redes



Implementación de sistemas de detección y correlación de eventos



GOBIERNO
DE ESPAÑA

CONSEJO DE
SEGURIDAD NACIONAL

COMITÉ PARA EL ANÁLISIS
DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE CONCURRIERON
EN LA CRISIS DE ELECTRICIDAD DEL 28 DE ABRIL DE 2025

Análisis de las circunstancias que concurrieron en el cero eléctrico del 28 de abril de 2025

17 de junio de 2025