

# INVESTIGAÇÃO DO GRUPO DE PERITOS DA ENTSO-E AO APAGÃO IBÉRICO DE 28 DE ABRIL DE 2025

## Balanço da investigação após reunião de 23 de junho 2025

No dia 28 de abril de 2025, às 11h33 (12h33 CEST), os sistemas de energia de Portugal e Espanha sofreram um apagão que afetou, igualmente, por um período muito curto, uma pequena área de França perto da fronteira com Espanha. O restante sistema elétrico da Europa Continental não sofreu nenhuma perturbação significativa.

Após o incidente de apagão, em 12 de maio de 2025, em conformidade com a regulamentação europeia, a Rede Europeia de Operadores de Redes de Transporte de Eletricidade (ENTSO-E) criou um Painel de Peritos, para investigar as causas do incidente, produzir uma análise abrangente e fazer recomendações num relatório final que será publicado. Até ao momento o grupo de peritos da ENTSO-E já reuniu **3 vezes**. **A última reunião foi a 23 de junho de 2025.**

O Painel de Peritos é composto por representantes dos Operadores de Rede de Transporte (ORT), da Agência de Cooperação de Reguladores de Energia (ACER), das Entidades Reguladoras Nacionais, entre as quais a ERSE, e dos Centros de Coordenação Regionais europeus.

Este Painel é liderado por peritos de ORT que não foram diretamente afetados pelo incidente e inclui 45 peritos de ORT afetados e não afetados de vários países europeus.

Toda a informação atualizada sobre o incidente pode ser consultada na [página da internet da ENTSO-E](#) criada para o efeito. Esta página serve como fonte central de atualizações sobre a investigação do apagão. As informações publicadas baseiam-se em análises preliminares do Painel de Peritos e estão sujeitas a alterações a qualquer momento, à medida que a investigação avança.

### 1. QUAIS AS ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO?

O grupo de peritos iniciou a sua investigação sobre as causas do apagão, em 12 de maio de 2025.



A investigação, de acordo com a ENTSO-E, é conduzida em duas fases:

i. **Recolha de dados para o relatório factual:**

Na primeira fase da investigação, o Painel de Peritos recolhe e analisa todos os dados disponíveis sobre o incidente, para reconstruir os eventos de 28 de abril e determinar as causas do apagão. Para esse fim, o Painel tem recebido informações de todos os ORT afetados e pediu, igualmente informação à [Red Eléctrica](#) e às [autoridades espanholas](#), tendo já recebido dados de 32 entidades. No final desta primeira fase, e após avaliação dos dados fornecidos, o Painel de Peritos entregará um primeiro relatório factual, para apresentar os factos e dados sobre o incidente. Embora o prazo legal para produzir este relatório seja 28 de outubro de 2025, seis meses após o incidente, o Painel de Peritos pretende entregá-lo antes.

ii. **Recomendações para o Relatório Final:**

Na segunda fase, o Painel de Peritos realizará uma análise detalhada e fará recomendações para ajudar a prevenir incidentes semelhantes no futuro, que serão publicadas no relatório final. A previsão é de que o relatório final seja entregue 2 a 3 meses após o relatório factual. Este relatório será publicado e apresentado à Comissão Europeia e aos Estados-Membros através do Grupo de Coordenação da Eletricidade.

A ENTSO-E refere que a realização de uma análise rigorosa e baseada em factos de incidentes desta magnitude e complexidade técnica exige tempo. Em particular, envolve uma reconstrução detalhada da operação precisa do sistema elétrico ibérico, francês e europeu em geral nas horas que antecederam o apagão. Essa abordagem está em conformidade com a Metodologia da Escala de Classificação de Incidentes (Metodologia ICS), desenvolvida de acordo com o Regulamento (UE) 2019/943, relativo ao mercado interno da eletricidade, e o Regulamento (UE) 2017/1485 da Comissão, que estabelece diretrizes para a operação do sistema de transporte de eletricidade (SO GL). A Metodologia ICS estabelece a estrutura para a notificação e classificação de incidentes no sistema elétrico e para a organização da investigação de incidentes extensos e importantes.

## **2. O QUE SE SABE ATÉ AGORA?**

De acordo com os dados recolhidos pela ENTSO-E, o apagão resultou de uma sequência complexa de eventos.

Após a sua terceira reunião, em 23 de junho de 2025, o Painel de Peritos, na análise das condições do sistema elétrico antes do incidente, apurou que durante a manhã do dia 28 de abril ocorreram variações significativas de tensão e de frequência e que, imediatamente antes do incidente, ocorreram disparos iniciais de produção, tendo a tensão atingido valores que excediam os limites operacionais em grande parte da rede de transporte espanhola, que acabaram por levar ao apagão.

Com base nas informações atualmente disponíveis, o Painel de Peritos estabeleceu uma cronologia preliminar do incidente. Essa cronologia será atualizada e complementada com informações adicionais à medida que a investigação avança.

### 3. CRONOLOGIA DOS EVENTOS

Uma cronologia preliminar, baseada nas informações conhecidas pela ENTSO-E até o momento, foi elaborada em relação à complexa sequência de eventos que antecederam o apagão.

#### i. Condições do sistema na manhã de 28 de abril (09:00 – 12:00 CEST)

Durante a noite de 27 para 28 de abril, o sistema elétrico ibérico operou normalmente, sem variações significativas no perfil de tensão. Aproximadamente a partir das 9h (CEST - Central European Summer Time), a variabilidade da tensão em Espanha começou a aumentar, mas sem variações significativas até as 10h30 (CEST). A partir das 10h30 (CEST), variações de tensão mais significativas começaram a ocorrer.

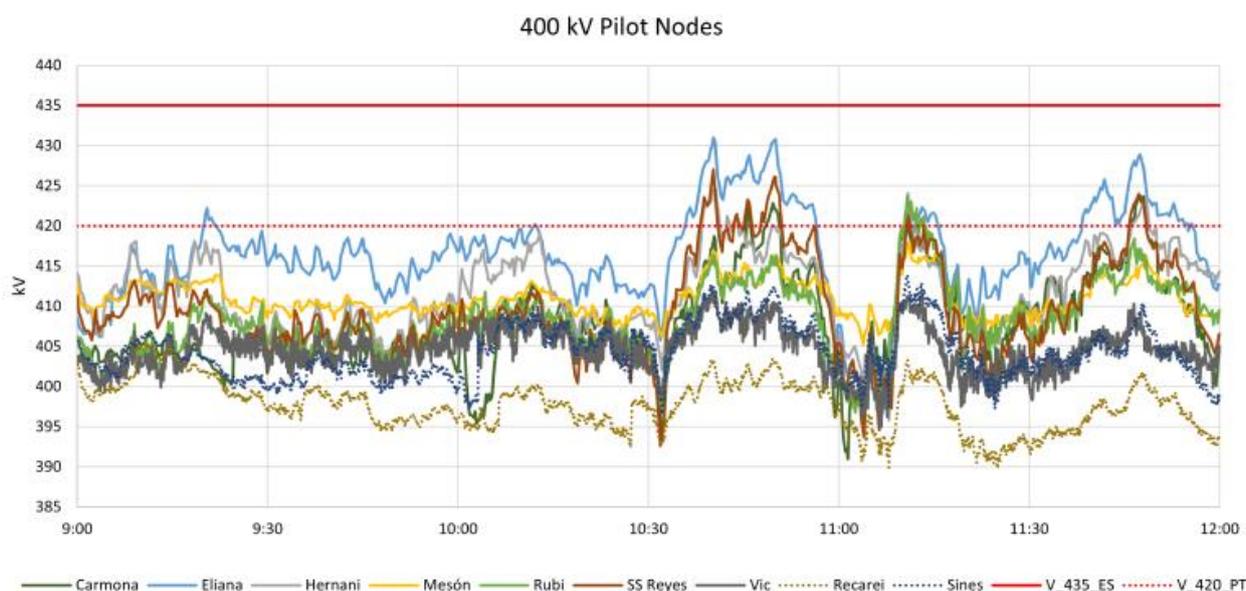


Figura 2a - Evolução da tensão das 9h00 às 12h00 CEST nas principais subestações de transmissão de 400 kV em Espanha e em Portugal. 420 kV é o valor máximo admissível em Portugal (linha pontilhada vermelha), enquanto em Espanha é de 435 kV (linha vermelha simples), de acordo com o Regulamento (UE) 2017/1485 da Comissão que estabelece diretrizes para a operação de sistemas de transmissão de eletricidade. [fonte: Telemidas a cada 4" da Red Eléctrica e REN]



Figura 3 - Localização das subestações onde foi realizada a medição de tensão

## ii. Condições do sistema antes do incidente (12:00 – 12:30 CEST)

Durante a meia hora que antecedeu o apagão, dois períodos principais de oscilações (oscilações de potência e frequência) foram observados na Área Síncrona da Europa Continental.

A primeira ocorreu entre 12h03 e 12h07 CEST. A análise preliminar das informações disponíveis indica que se tratou de uma oscilação local forçada (ou seja, induzida por uma fonte externa), com frequência dominante de 0,64 Hz, afetando principalmente os sistemas elétricos espanhol e português.

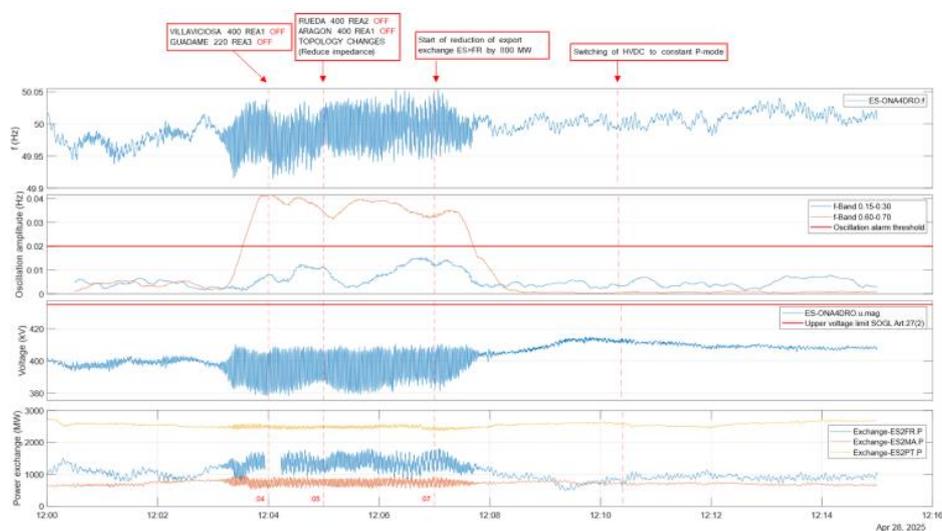


Figura 5 – Dados característicos das primeiras oscilações (fonte: Taxa de amostragem WAMS 100 ms na subestação Carmona de 400 kV) e contramedidas

Após essas primeiras oscilações, o modo de operação da interligação em corrente contínua (HVDC) entre Espanha e França foi alterado para potência fixa, a partir das 12h11 CEST, como medida de mitigação para estabilizar o sistema. Foram tomadas outras medidas adicionais, como manobras de reatâncias *shunt*, alterações topológicas para minimizar a impedância do sistema, para tentar estabilizar o sistema.

A segunda oscilação ocorreu entre 12h19 e 12h22 CEST. Tratou-se de uma oscilação inter-área, com frequência dominante de 0,21 Hz, correspondendo ao conhecido modo continental Leste-Centro-Oeste.

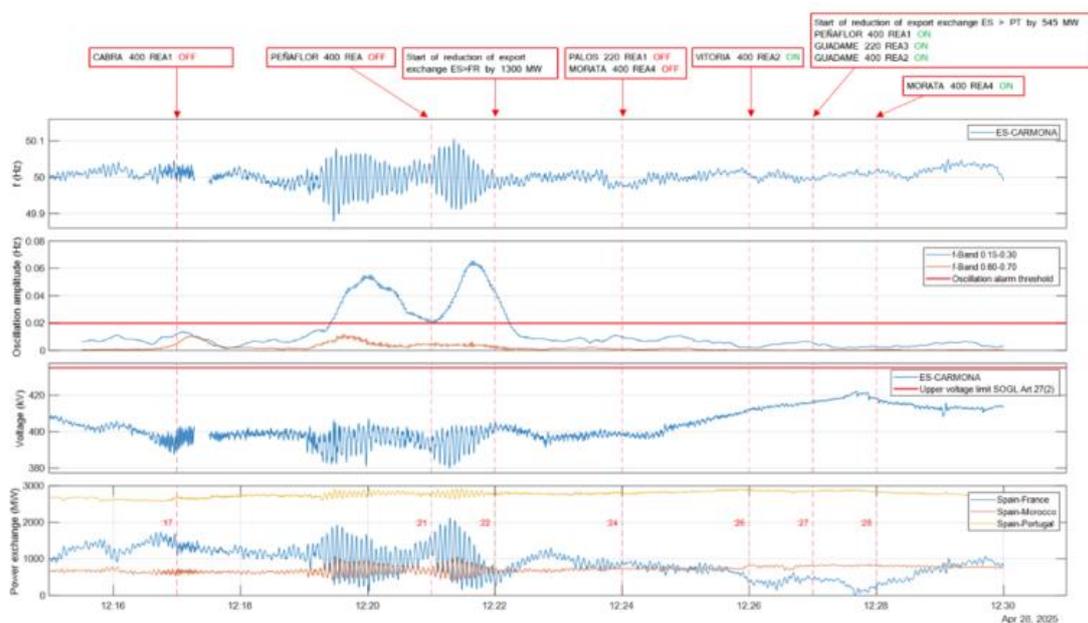


Figura 6 – Dados característicos das segundas oscilações e aumento de tensão (fonte: Taxa de amostragem WAMS de 100 ms na subestação de Carmona de 400 kV) e contramedidas

Essa segunda oscilação foi efetivamente mitigada por meio de medidas de compensação, que reduziram os fluxos de energia entre França e Espanha, também com o acoplamento das linhas elétricas internas no sul de Espanha.

Após a segunda oscilação, a tensão permaneceu na faixa de 390–420 kV, antes de aumentar novamente, mas ainda dentro da faixa de tensão operacional na rede de transporte espanhola. Nesse período, as trocas internacionais programadas em Espanha – todas na direção da exportação – eram de 1.000 MW para França, 2.000 MW para Portugal e 800 MW para Marrocos.

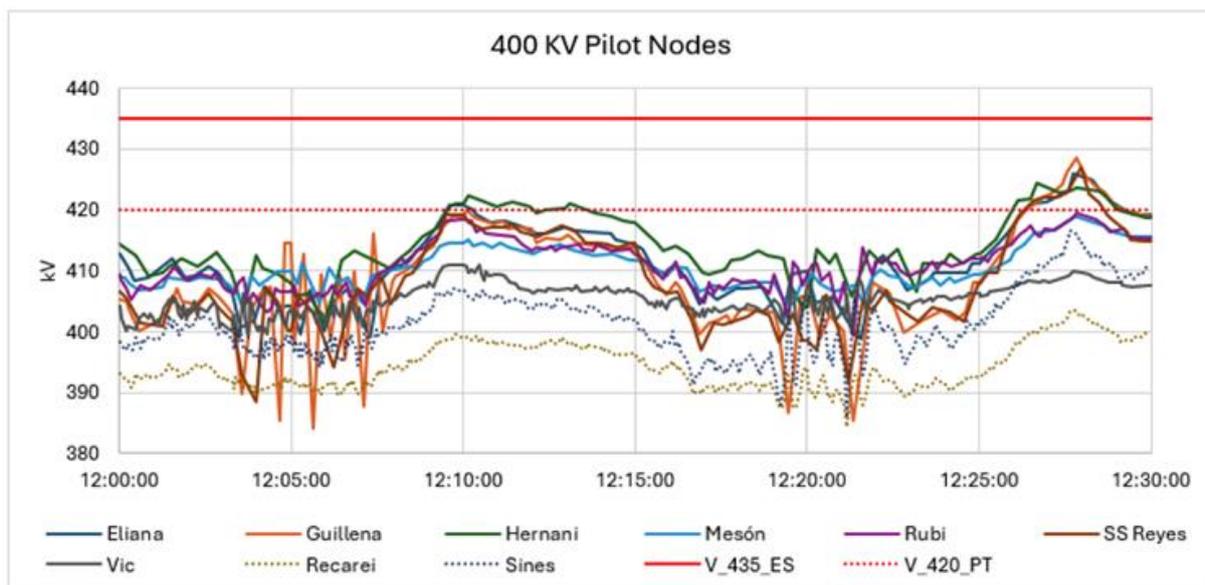


Figura 7a - Evolução da tensão das 12:00 às 12:30 CEST nas principais subestações de transmissão de 400 kV em Espanha e Portugal. [fonte: Telemidas a cada 4" da Red Eléctrica e REN]

### iii. Sequência de eventos durante o incidente

Os dados atualmente disponíveis indicam a seguinte sequência de eventos durante o incidente:

- Às 12:32:57, 12:33:16 e 12:33:17 CEST

Foram observados desligamentos de produção nas regiões de Granada, Badajoz e Sevilha, totalizando uma estimativa inicial de 2.200 MW. Não foram observados desligamentos de produção em Portugal e França nesse período. Como resultado desses eventos, observou-se um aumento de tensão em Espanha, levando a um aumento semelhante também em Portugal, e a frequência diminuiu.

- Entre 12:33:18 e 12:33:21 CEST

A tensão na região sul de Espanha aumentou drasticamente e, conseqüentemente, também em Portugal. A sobretensão desencadeou perdas de produção em cascata, o que causou a queda da frequência do sistema elétrico espanhol e português.

- Às 12:33:19 CEST

Os sistemas de energia de Espanha e de Portugal começaram a perder sincronia com o Sistema Europeu.

- Entre 12:33:19 e 12:33:22 CEST

Os Planos de Deslastre Automático e de Defesa do Sistema de Espanha e Portugal, elaborados de acordo com o Regulamento (UE) 2017/1485 da Comissão, de 2 de agosto de 2017, que estabelece uma diretriz sobre a operação do sistema de transporte de eletricidade (SO GL), foram ativados, mas não conseguiram evitar o colapso do sistema elétrico ibérico.

- Às 12:33:21 CEST

As linhas aéreas de Corrente Alternada entre França e Espanha foram desconectadas por dispositivos de proteção contra perda de sincronismo.

- Às 12:33:24 CEST

Todos os parâmetros do sistema elétrico espanhol e português entraram em colapso, e a interligação em corrente contínua entre França e Espanha parou de transportar energia.

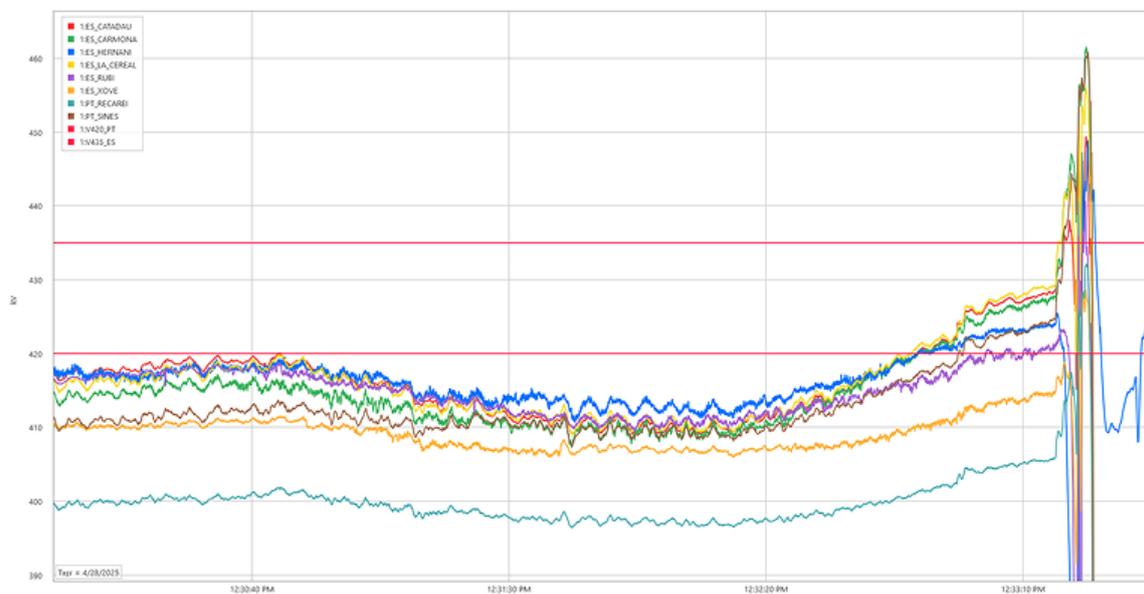


Figura 10a - Evolução da tensão após as 12:30 CEST nas principais subestações de transmissão de 400 kV em Espanha e Portugal. [fonte: dados PMU da Red Eléctrica e REN]

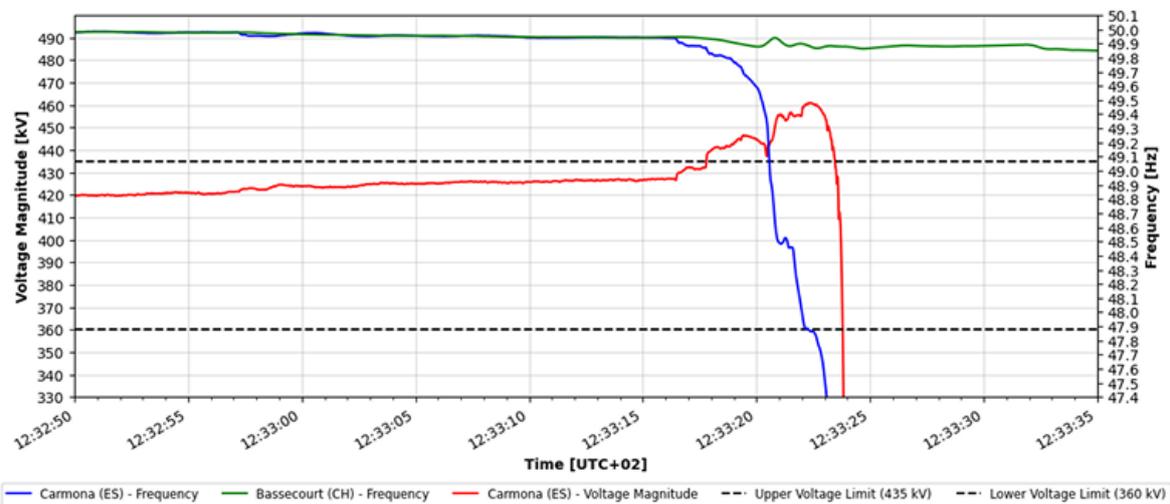


Figura 11 – Evolução da frequência e da tensão na subestação de Carmona (Espanha) e da frequência no resto da Europa Continental (subestação de Bassecourt, Suíça) durante o incidente (fontes: Red Eléctrica, Swissgrid)



## 4. REINÍCIO DO SISTEMA

Após o incidente, os ORT afetados, no caso de Portugal, a REN, ativaram imediatamente os respetivos planos de recuperação do sistema elétrico.

O reinício do sistema elétrico em algumas regiões de Portugal e de Espanha foi facilitado, entre outros, por processos de *blackstart* (arranque autónomo) em algumas centrais, bem como pelas interligações existentes com França e Marrocos.

Em Portugal, o reinício do sistema ficou a cargo de duas centrais com capacidade de arranque autónomo: Castelo de Bode (central hidroelétrica) e Tapada do Outeiro (central de ciclo combinado a gás).

De acordo com a ENTSO-E, o rápido restabelecimento do fornecimento em Espanha e Portugal demonstrou a preparação e a eficiência dos operadores de redes de transporte afetados, a Red Eléctrica e a REN, com o apoio e a colaboração da operadora de redes de transporte francesa RTE e da empresa de serviços públicos marroquina ONEE. Tal foi possível graças ao trabalho conjunto e à cooperação entre os operadores de redes de transporte desenvolvidos ao longo dos anos, tanto entre os centros de controlo como no seio da ENTSO-E. Além disso, a monitorização e a coordenação em tempo real do estado dos sistemas elétricos europeus foram asseguradas pela plataforma European Awareness System, uma ferramenta desenvolvida por todos os operadores de redes de transporte no seio da ENTSO-E.

As principais etapas realizadas pelos ORT para o processo de restauração foram as seguintes:

- Às 12h35 e 12h43 CEST

A REN solicitou o arranque em modo *blackstart* para a central hidroelétrica de Castelo de Bode e para a central elétrica de ciclo combinado a gás da Tapada do Outeiro.

- Às 12h44 CEST

Uma primeira linha de 400 kV entre França e Espanha foi reenergizada (parte ocidental da fronteira).

- Às 12h45 CEST

A central hidroelétrica de Castelo do Bode, a operar em modo *blackstart*, foi ligada ao barramento de 220 kV da subestação vizinha da REN.

- Às 13:04 CEST

A interligação entre Marrocos e Espanha foi reestabelecida.

Desde o início da recuperação até aproximadamente às 13h30 CEST várias centrais hidroelétricas em Espanha com capacidade de *blackstart* iniciaram os seus processos de arranque autónomo para reiniciar o sistema.

- Às 13:35 CEST

A parte oriental da interligação França-Espanha foi reenergizada.

- Às 16:11 CEST e às 17:26 CEST

A REN tinha estabelecido duas ilhas de recuperação do sistema e estava a progredir e a restaurar rapidamente o abastecimento da procura nestas regiões, utilizando a central hidroelétrica de Castelo de Bode e a central elétrica de ciclo combinado a gás da Tapada do Outeiro.

- Às 18:36 CEST

A primeira linha de ligação de 220 kV entre Espanha e Portugal foi reenergizada, permitindo acelerar a recuperação do sistema português.

- Às 21:35 CEST

A linha de ligação de 400 kV do Sul entre Espanha e Portugal foi reenergizada.

- Às 00:22 CEST de 29 de abril de 2025

O processo de restauração da rede de transporte foi concluído em Portugal.

- Por volta das 04:00 CEST

O processo de restauração da rede de transporte foi concluído em Espanha.

As figuras seguintes indicam a evolução do consumo e do mix de geração em Espanha e Portugal antes do apagão, durante e após o processo de restauração.

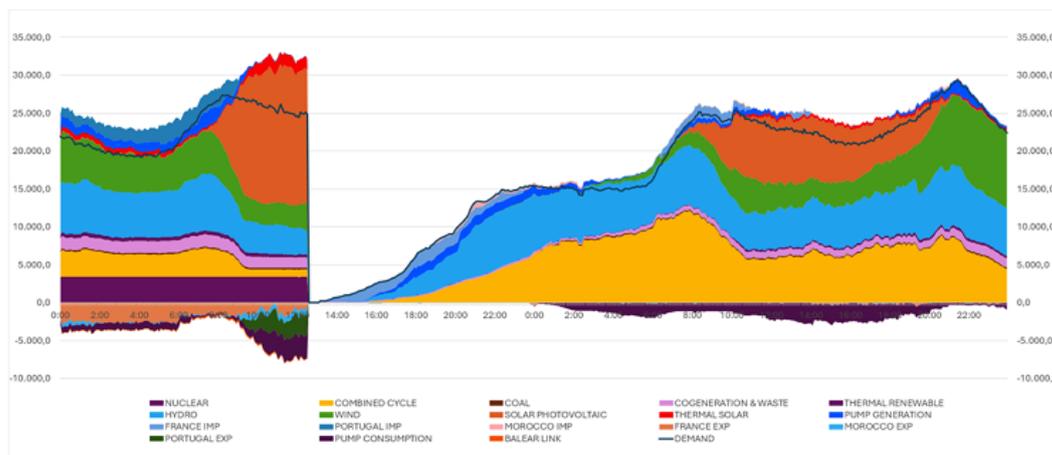


Figura 12a – Mix de geração e consumo em Espanha nos dias 28 e 29 de abril

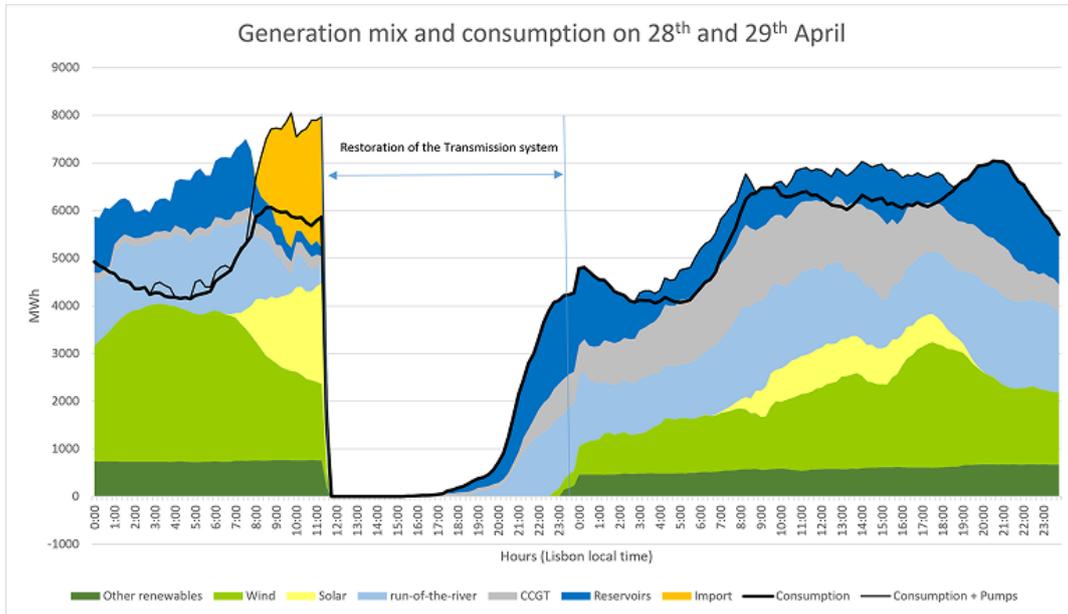


Figura 12b – Mix de geração e consumo em Portugal nos dias 28 e 29 de abril

Lisboa, 30 de junho 2025