



# El sistema eléctrico: Guía de uso de REData

Noviembre 2022







## 1. Transición Energética y la importancia de la integración de renovables. Los objetivos del PNIEC

La emergencia climática y la necesidad de una mayor independencia energética han convertido a la transición energética en un tema central para la sociedad en su conjunto. Con este proceso de cambio, se apuesta por un sistema eléctrico basado en energías renovables, clave para avanzar hacia la neutralidad climática.

Europa y España se han marcado unos objetivos exigentes, concretados a nivel comunitario en el Green Deal europeo y la Ley Europea del Clima. Progresivamente, Europa ha incrementado su ambición climática con su Paquete Fit for 55 y más recientemente con su Plan REPowerEU. Este último se ha diseñado para lograr una energía más asequible, segura y sostenible, y marca el camino para acelerar la transición energética a través del impulso de las renovables, la disminución de la dependencia y la promoción de la eficiencia.

A nivel nacional, estas metas se recogen en un extenso marco normativo en el que destaca la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, la Estrategia a largo plazo para una economía española moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050 o las diferentes Hojas de Ruta para el fomento de vectores como el autoconsumo o la eólica marina. Tales objetivos se concretan fundamentalmente en el PNIEC. Entre las metas del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, que actualmente está en proceso de información pública para actualizarse, destacan:

- Alcanzar un 74 % de integración de energía renovable en el sistema eléctrico.
- Reducir un 23 % las emisiones de CO<sub>2</sub> respecto a las de 1990.
- Incrementar un 39,5 % la eficiencia energética de nuestro país.

España avanza firme en la senda marcada. Con más de un 56 % de potencia instalada renovable, en 2021 la penetración de estas tecnologías en la estructura de generación de electricidad fue de casi el 47 % a nivel nacional. Este dato contrasta con los registros anteriores, por ejemplo, con el de 2020 cuando las renovables alcanzaron el 44 % del total de la generación, o con el de 2019, cuando supusieron el 37,5 % del *mix*.

Este progresivo avance de las energías renovables en España se muestra en los destacados máximos de generación anotados: el 30 de enero de 2021, estas energías representaron el 69 % del *mix*, llegando incluso a alcanzar el 75 % en una hora concreta de ese día.

Pero este escenario de alta penetración renovable implica numerosos retos. Transitamos hacia un sistema eléctrico descentralizado y diversificado en el que Red Eléctrica, como operador y transportista único del sistema eléctrico español, se erige como actor y facilitador fundamental. Con sus más de 44.500 km de circuitos de líneas y desde sus centros de control, trabaja a diario para que la energía esté allí donde la sociedad española la necesita que sea, además, cada vez más renovable.



## 2. ¿Cómo funciona el sistema eléctrico?

El sistema eléctrico lo conforman diversos agentes que participan en el proceso de suministro de energía eléctrica. Por un lado, los generadores, que producen esta energía a partir de diversas fuentes o tecnologías (eólica, solar, hidráulica, ciclo combinado, nuclear, etc). Una vez generada, la misión del transportista (Red Eléctrica) es la de llevar la energía a través de la red de transporte, es decir, la red de alta tensión, desde estos puntos hasta la red de distribución.

El viaje de esa energía prosigue a través de los distribuidores, que llevan la electricidad hasta los puntos de consumo. En este proceso participan también las comercializadoras, que venden la energía eléctrica a los consumidores finales.

Además de los agentes ya mencionados, en el sistema eléctrico tiene un papel fundamental otro sujeto: el operador del sistema. Esta función, otorgada por ley a Red Eléctrica, comprende las actividades necesarias para garantizar la seguridad y continuidad de un suministro eléctrico con altos niveles de calidad en todo el territorio y con los mayores niveles de fiabilidad. Red Eléctrica realiza estas funciones a través de sus centros de control —“cerebros” del sistema eléctrico— durante las 24 horas del día los 365 días del año.





### 3. Red Eléctrica: su función como TSO y su papel en la integración de renovables

Red Eléctrica es el transportista único y operador del sistema eléctrico en España. Dos funciones determinantes para el proceso de transformación del modelo energético de nuestro país. La compañía asume esta función con vocación de servicio y poniendo en valor su neutralidad.

#### El papel de Red Eléctrica como transportista

Red Eléctrica es, por ley, transportista único del sistema eléctrico en nuestro país. Es decir, es responsable del desarrollo y mantenimiento de todas las infraestructuras de transporte de electricidad que llevan la energía desde las centrales o puntos de generación hasta la red de distribución.

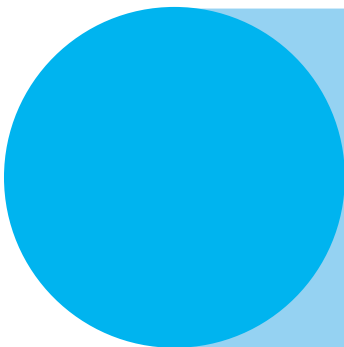
Por tanto, es imprescindible que se adapte al nuevo paradigma de generación —más diverso y disperso— y que esté preparada y reforzada teniendo en cuenta las características propias de las nuevas fuentes de generación de energía.

De eso se encarga la Planificación eléctrica, el plan de desarrollo de la red de transporte aprobado por el Gobierno de España para los próximos años, de 2021 a 2026, con el objetivo de impulsar la máxima integración de energías renovables. La ejecución de estas infraestructuras es vinculante para Red Eléctrica, que la lleva a cabo con criterios de sostenibilidad y neutralidad y buscando en todo momento el máximo consenso con el territorio con el objetivo de generar un impacto positivo allí dónde se ejecutan.

En total, está prevista una inversión de casi 7.000 millones de euros que permitirán que en 2026 las energías renovables alcancen el 67 % en la estructura de generación.

#### El papel de Red Eléctrica como operador del sistema:

Red Eléctrica es operador único del sistema eléctrico español y, por tanto, garantiza en todo momento la seguridad y continuidad del suministro eléctrico, maximizando la integración de renovables.



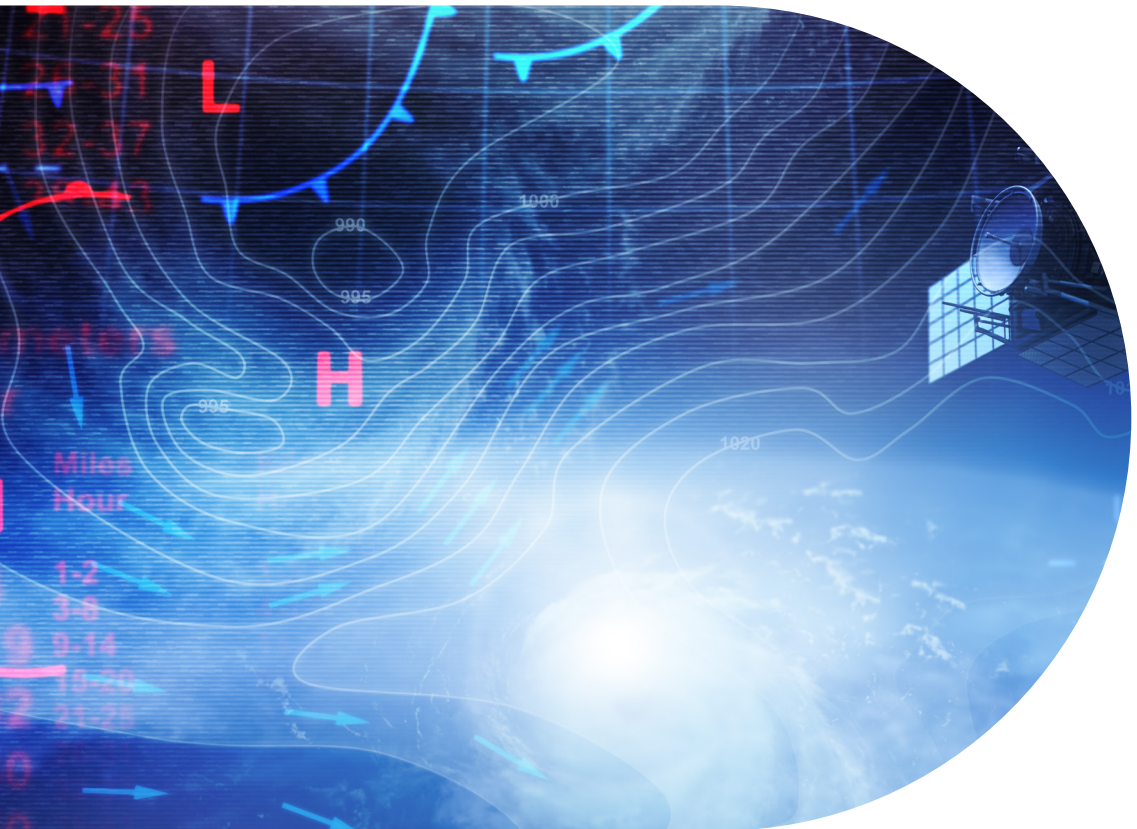


Una de las características de la electricidad es que hoy en día no puede almacenarse en grandes cantidades. Por ello, para el correcto funcionamiento del sistema, la generación eléctrica debe equilibrarse con el consumo de electricidad de manera precisa e instantánea.

La función de Red Eléctrica como operador del sistema consiste en garantizar ese equilibrio en el sistema eléctrico de nuestro país. Para ello, realiza previsiones de demanda de energía eléctrica y opera en tiempo real el sistema.

La aparición de las energías renovables y su integración hacen la operación cada vez más compleja. A diferencia de otras energías, en el caso de las renovables hay que contar con la dispersión de la generación, la variabilidad de su producción, determinada por factores climáticos y ambientales o la incertidumbre de su predicción y las capacidades técnicas de estas tecnologías.

Desde el centro de control de energías renovables (CECRE), Red Eléctrica sigue en tiempo real la producción con este tipo de tecnologías, teniendo en cuenta todos estos factores, con el objetivo de integrar el máximo de producción renovable posible, garantizando siempre la seguridad y continuidad del suministro.





## 4. Las fuentes de energía y la estructura de generación en España

La generación de energía eléctrica en el sistema eléctrico nacional se puede clasificar en dos categorías según sean o no renovables:

- **Generación renovable.** Es aquella obtenida de los recursos naturales y desechos renovables. En esta categoría se incluyen:
  - » **Hidráulica.** La energía hidráulica es aquella que se obtiene a partir del agua de los ríos.
  - » **Hidroeólica.** Producción de energía eléctrica a través de la integración de un parque eólico, un grupo de bombeo y una central hidroeléctrica. El funcionamiento permite al parque eólico suministrar energía eléctrica directamente a la red y, simultáneamente, alimentar a un grupo de bombeo que embalse agua en un depósito elevado, como sistema de almacenamiento energético. La central hidroeléctrica aprovecha la energía potencial almacenada, garantizando el suministro eléctrico y la estabilidad de la red.
  - » **Eólica.** La energía eólica es aquella que se obtiene a partir de la fuerza del viento a través de un aerogenerador que transforma la energía cinética de las corrientes de aire en energía eléctrica.
  - » **Solar fotovoltaica.** Luz solar convertida en electricidad mediante el uso de células solares, generalmente de material semiconductor que, expuesto a la luz, genera electricidad.
  - » **Solar térmica.** Calor producido por la radiación solar que puede aprovecharse para la producción de energía mecánica y, a partir de ella, de energía eléctrica.
  - » **Otras renovables.** En esta categoría se incluye:
    - › **Biogás y biomasa.** Energía obtenida de los compuestos orgánicos formados en procesos naturales.
    - › **Hidráulica marina.** Es la energía desarrollada por las aguas del mar cuando están en movimiento.
    - › **Geotérmica.** Es la energía que encierra la Tierra en forma de calor.
  - » **Residuos renovables.** Material orgánico no fósil de origen biológico resultante de los desechos sólidos urbanos y algunos desechos comerciales, e industriales no peligrosos. Se consideran renovables el 50 % de los residuos sólidos urbanos (RSU).
- **Generación no renovable.** Aquella obtenida a partir de combustibles fósiles (líquidos o sólidos) y sus derivados. En esta categoría se incluyen:
  - » **Turbinación bombeo.** Es la energía producida por aquellas centrales hidroeléctricas cuyo embalse asociado no recibe ningún tipo de aportaciones naturales de agua, sino que ésta proviene de su elevación desde un vaso inferior.



- » **Nuclear.** Operan mediante la fisión de un combustible nuclear (uranio o plutonio) que, al generar vapor a presión, pone en marcha una turbina conectada a un generador que es el que produce la electricidad que luego pasa a la red.
- » **Carbón.** Energía producida en centrales térmicas convencionales que queman carbón para conseguir calor con el que se produce el vapor que mueve las turbinas que generan la electricidad.
- » **Fuel + Gas.** Producción de las centrales térmicas convencionales que utilizan combustibles fósiles (gas natural o fueloil) para generar energía eléctrica mediante un ciclo termodinámico de agua-vapor. En esta categoría se incluyen:
  - › Motores diésel.
  - › Turbina de gas.
  - › Turbina de vapor.
- » **Ciclo combinado.** Tecnología de generación de energía eléctrica en la que coexisten dos ciclos termodinámicos en un sistema: uno, cuyo fluido de trabajo es el vapor de agua, y otro, cuyo fluido de trabajo es un gas. En una central eléctrica el ciclo de gas genera energía eléctrica mediante una turbina de gas y el ciclo de vapor de agua lo hace mediante una o varias turbinas de vapor. El calor generado en la combustión de la turbina de gas se lleva a una caldera convencional o a un elemento recuperador del calor y se emplea para mover una o varias turbinas de vapor, incrementando el rendimiento del proceso. A ambas turbinas, de gas y vapor, se acoplan generadores eléctricos.
- » **Cogeneración.** Proceso mediante el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica y/o mecánica útil.
- » **Residuos no renovables.** Materiales combustibles resultantes de un producto o subproducto de desechos no renovables que, al ser procesados, producen energía para propósitos tales como calefacción y generación de energía eléctrica.





España cuenta con una estructura de generación de electricidad muy diversificada: más de una decena de tecnologías interviene en la cobertura de la demanda de electricidad en nuestro país. Las tecnologías renovables, como la eólica y la solar, han ganado peso con el tiempo hasta el punto de que en 2021 la eólica fue la tecnología líder en nuestro país y la solar la que experimentó un mayor crecimiento. España es ya el segundo país con mayor integración de renovables en Europa.

Con más del 56 % de la capacidad de producción renovable, su integración al sistema supone un gran desafío. La producción de estas tecnologías depende de factores que no podemos controlar: no siempre brilla el sol ni sopla el viento cuando lo necesitamos y donde nos gustaría. Un ejemplo lo vemos en verano, con un buen desempeño de la solar en las franjas de mayor consumo eléctrico, pero con una menor producción eólica al haber menos viento.

No obstante, se deben tener en cuenta otros factores como la calima o las altas temperaturas que pueden comprometer la eficiencia de las placas solares.





Red Eléctrica no decide qué energías entran en el *mix* de generación. Cada día realizamos una previsión de cuál será el consumo del día siguiente y los mercados determinan qué tecnologías cubrirán la demanda. Una vez que el mercado determina este escenario de generación, casando oferta y demanda por tecnologías (eólica, fotovoltaica, nuclear, ciclo combinado, etc.) para cada momento del día, nuestra tarea es hacer posible esa realidad, haciendo compatibles las reglas del mercado con las de la física. Lo hacemos salvaguardando siempre la garantía de suministro y efectuando todas las modificaciones necesarias, de acuerdo con las normas y criterios establecidas, para que la electricidad llegue cuándo y dónde se necesita.

## 5. La relación entre la meteorología y la generación renovable

La relación entre la meteorología y el sistema eléctrico es muy estrecha, afectando a muchos niveles, desde la generación renovable —dependiente de la disponibilidad de sus materias primas: sol, viento y agua—, hasta el consumo eléctrico.

### ¿Cómo impacta en la generación?

#### **Energía solar: temperatura, nubosidad, calima**

En el caso de la producción solar, la radiación y la temperatura son unas de las variables principales en la producción de energía eléctrica a través de esta fuente. Ambas influyen en el rendimiento de las placas fotovoltaicas y las centrales termosolares. En verano, con días muy soleados, la temperatura es mayor y eso hace que las placas se calienten y su rendimiento baje. Sin embargo, en primavera, con días igualmente soleados, la producción es mayor, al contar con temperaturas más bajas.

Por supuesto, la nubosidad también es un indicador esencial para disponer de una mayor o menor generación solar. También pueden influir fenómenos como la calima (muy presentes este año en España). El polvo en suspensión desvía la radiación y evita que la luz incida directamente sobre los colectores termosolares, disminuyendo así su producción. En el caso de las placas fotovoltaicas, esta reducción de su generación es menor por el tipo de tecnología (pueden captar la luz difusa). Si bien, si la calima es intensa, puede tapar por completo la placa limitando de manera total su rendimiento.

Otro fenómeno similar a la calima puede ser la presencia de un alto grado de salinidad en la atmósfera en lugares próximos al mar, que impide que la luz se transmita de forma convencional.

#### **Energía eólica: intensidad y dirección del viento, temperatura**

Por otro lado, en el caso de la eólica influye la intensidad y la dirección del viento. Si el viento cambia de dirección, podrían darse diferentes niveles de producción. Por otro lado, si se da una intensidad superior a 25 m/s, la generación puede detenerse atendiendo a cues-



ciones de seguridad del propio parque. Además, durante los meses de verano, al calentarse el aire, especialmente durante las horas centrales del día, hay menos viento y se reduce la generación eólica.

### **Hidroeléctrica: lluvia, nieve**

Por último, si nos centramos en la hidráulica, por supuesto la lluvia tiene un impacto directo en la capacidad de generación a partir de esta fuente, pero también la nieve que haya caído en un año determinado. Este año 2022 está siendo uno de los más secos que se recuerdan. De enero a agosto se ha registrado la menor producción hidráulica desde 1992 (periodos equivalentes). De hecho, ese año anotó una de las peores sequías de nuestro tiempo. Además, en la hidráulica también debe tenerse en cuenta el tipo de tecnología con la que se cuente (centrales que son fluyentes —es decir, el agua que entra debe salir de manera inmediata— y otras que tienen capacidad para embalsar).

### **¿Cómo impacta en la demanda?**

Las temperaturas influyen en el consumo de manera directa. Por ejemplo, las olas de calor y de frío coinciden con los mayores picos de demanda.

También impacta la luminosidad y las horas del día: si hay nubosidad y/o menos luminosidad se suelen encender más las luces.

Por supuesto, los fenómenos extremos como Filomena también tienen un gran impacto (en enero de 2021, el temporal conllevó una ola de frío que incrementó la demanda). Y, aunque no es el caso, si España fuese un país con altos índices de humedad, también sería un vector influyente en la demanda.

Dada la relevancia de la meteorología en la demanda eléctrica y en la generación con tecnologías renovables, los datos de las variables meteorológicas más relevantes, así como las mallas de previsiones meteorológicas a distintos horizontes temporales se utilizan como datos de entrada para los algoritmos y modelos de previsión de la demanda y generación eléctricas. Estos modelos generan sus previsiones mediante técnicas de inteligencia artificial, análisis de datos y aprendizaje automático, como por ejemplo series temporales, redes neuronales, árboles de clasificación, escenarios análogos... A su vez, las previsiones de estos modelos se combinan con las realizadas por otros proveedores de previsiones, obteniendo así la mejor previsión final posible para la operación y programación del sistema eléctrico.

**\*\*Nota: la temperatura, el viento y la radiación también son factores determinantes de la capacidad de las líneas de transporte (alta tensión). Si hace mucho calor, los cables se calientan y la capacidad es menor; si por el contrario, el viento es muy intenso, este refrigera los conductores y la capacidad no se ve mermada.**





## 6. REData: el espacio de datos de Red Eléctrica

REData es una plataforma única de acceso a la información del sistema eléctrico creada para atender la demanda de los distintos grupos de interés. El objetivo general de esta plataforma es poner al alcance de los usuarios la mejor información estadística del sector eléctrico español disponible en cada momento con un mayor volumen de información y mayor grado de calidad, para poder analizarla y trabajar con ella de un modo más sencillo, completo, flexible, dinámico, visual, fácil y rápido.

### 6.1 Secciones de REData

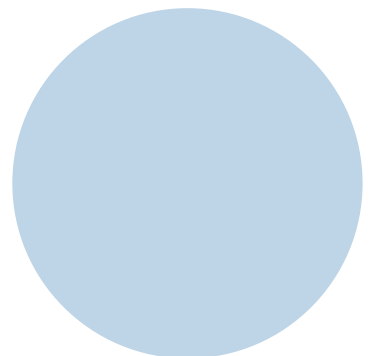
El acceso a REData se realiza a través del menú principal de la web corporativa de Red Eléctrica:



El enlace para llevar a cabo el acceso a REData es el siguiente:

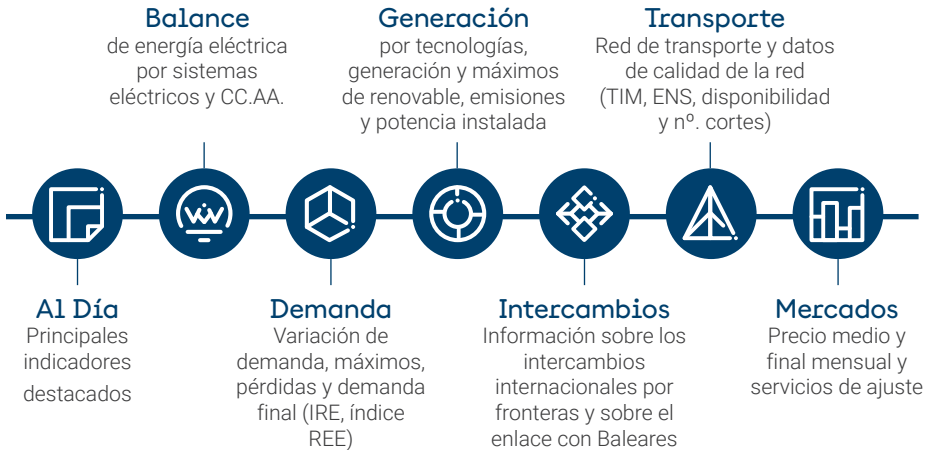
<https://www.ree.es/es/datos/aldia>

REData cuenta con siete secciones de información principales disponibles en el menú de la parte superior.





El contenido de cada una de estas siete secciones se describe a continuación:



En todas las secciones de **REData** se pueden realizar búsquedas y consultas a través de las opciones disponibles en el lateral izquierdo que se muestran a continuación:

- Busca en Datos del sistema eléctrico.
- Consulta de forma guiada.

Para descargar datos de forma masiva o de forma programada se puede usar la API. Además, la información se puede descargar en varios formatos: CSV, XLSX, PNG, JSON, etc.

En la Consulta de forma guiada se pueden elegir distintas opciones para definir los criterios de búsqueda:

- Sistema eléctrico o Comunidades autónomas.
- Rango temporal:
  - » Diario, mensual, anual.
  - » Acumulado mes, acumulado año, acumulado año móvil.
- Selección de tecnologías.

Un aspecto importante, que suele aparecer cuando eliges el rango temporal, es el estado de la información en REDData.

🔍

Consulta de forma guiada

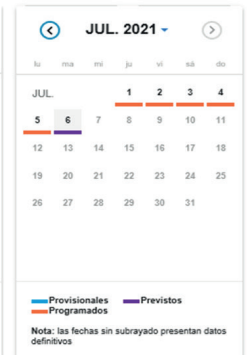
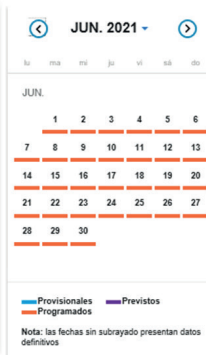
Sistema eléctrico

Comunidades autónomas

CONSULTAR

Acceso Información

API

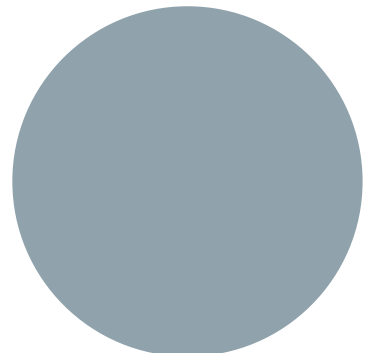


Así, se pueden encontrar diferentes estados:

- **Datos previstos.** El día en curso se publica con datos de generación previstos en la programación.
- **Datos de programa.** El día anterior contiene datos de generación programados (programa ya cerrado).
- **Datos de medida:**
  - » **Provisionales.** En los primeros 10 días de cada mes se cargan medidas de generación provisionales del mes anterior (alta fiabilidad).
  - » **Definitivos.** Tres cargas de medidas al año. Los datos de medidas se consolidan como definitivos en nuestros sistemas tras 11 meses (m+11).

Además, REDData tiene disponible una sección de **Publicaciones** periódicas donde podemos encontrar diferentes **Informes** (Informe diario de balance, Boletines mensuales, Informe del sistema eléctrico, Informe de energías renovables) y las **Series estadísticas** (que contiene información sobre reservas hidroeléctricas).

Al acceder a la Sección de publicaciones aparece un calendario con las fechas de actualización de las distintas publicaciones, y de cambio de estado de la información en REDData.





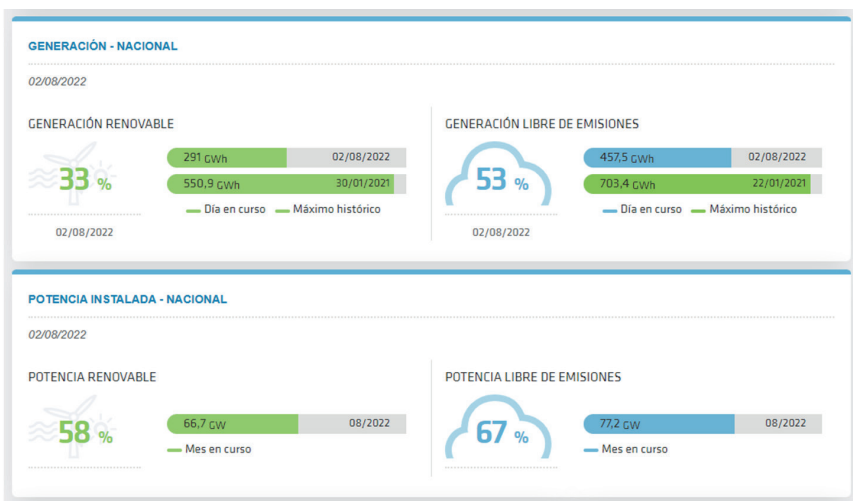
## 6.2 Definición de las secciones de REData

1. Al día. Esta sección es un resumen de los principales indicadores del sistema eléctrico español<sup>1</sup> donde está disponible la información del día/mes en curso sobre:

1.1. Generación de energía eléctrica y potencia instalada<sup>2</sup> expresados como:

1.1.1 **Porcentaje renovable.** Representa el porcentaje de participación de las energías renovables que son aquellas obtenidas de los recursos naturales y desechos renovables. Incluyen hidráulica, hidroeléctrica, eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, biogás, biomasa, geotérmica y residuos renovables.

1.1.2 **Porcentaje libre de emisiones.** Representa el porcentaje de participación de las energías libres de emisiones que son aquellas que no realizan emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente asociadas a la generación de electricidad. Incluyen hidráulica, nuclear, hidroeléctrica, eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, biogás, biomasa, geotérmica y residuos renovables.



1.2. Demanda de energía eléctrica en tiempo real y evolución de la demanda (b.c)<sup>3</sup>.

Los gráficos de demanda de energía en tiempo real representan la demanda de

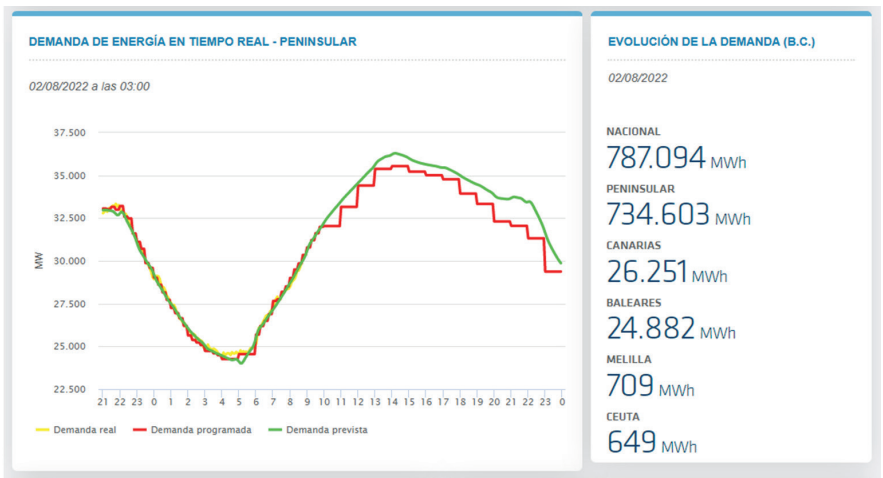
1. Un sistema eléctrico es el conjunto de elementos que operan de forma coordinada en un determinado territorio para satisfacer la demanda de energía eléctrica.
2. Potencia instalada es la capacidad de un sistema de generar energía en una unidad de tiempo.
3. Demanda de energía eléctrica b.c. (barras de central): Energía inyectada en la red procedente de las centrales de generación y de las importaciones, y deducidos los consumos en bombeo y las exportaciones. Para el traslado de esta energía hasta los puntos de consumo habría que extraer las pérdidas originadas en la red de transporte y distribución.

Las energías medidas en barras de central tienen deducidos los consumos propios de las centrales.



energía que se está produciendo en el sistema eléctrico en tiempo real con valores actualizados cada cinco minutos e incluyen datos de:

- 1.2.1 La demanda real** (curva amarilla) refleja el valor instantáneo de la demanda de energía eléctrica.
- 1.2.2 La previsión de la demanda** (curva verde) es elaborada por Red Eléctrica con los valores de consumo en periodos precedentes similares, corrigiéndola con una serie de factores que influyen en el consumo como laboralidad, climatología y actividad económica.
- 1.2.3 La programación operativa** (línea escalonada roja) es la producción programada para los grupos de generación a los que se haya adjudicado el suministro de energía en la casación de los mercados diario e intradiario, así como en los mercados de gestión de desvíos y regulación terciaria. Estos dos últimos son gestionados por Red Eléctrica teniendo en cuenta la evolución de la demanda.



**1.3.** Saldo de intercambios internacionales programados y evolución del Precio Voluntario al Pequeño Consumidor (PVPC).

**1.3.1** Saldo por fronteras muestra el valor de exportación, importación y el saldo resultante de los intercambios internacionales programados de las fronteras con Francia, Portugal y Marruecos.

**1.3.2** Evolución del PVPC frente al precio del Mercado diario<sup>4</sup>. El Precio Voluntario al Pequeño Consumidor (PVPC) es un sistema de fijación del precio de la energía eléctrica implantado por la Administración que se aplica en la factura de

4. Los sistemas eléctrico no peninsulares son los correspondientes a las Islas Baleares, Islas Canarias, Ceuta y Melilla.



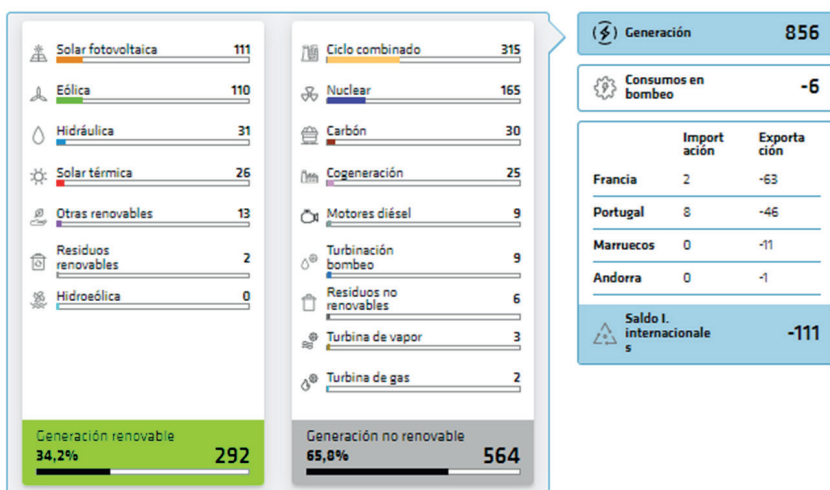


aquellos consumidores con una potencia contratada no superior a 10 kW. El PVPC sustituye a la anterior Tarifa de Último Recurso (TUR).

- 2. Balance.** El balance de energía eléctrica es el detalle diario, mensual o anual de la producción desglosada por tecnologías, del consumo y de los intercambios internacionales de energía eléctrica en los sistemas nacional, peninsular y no peninsulares<sup>5</sup>. El balance de energía eléctrico también se puede consultar para cada una de las comunidades autónomas.

## BALANCE ELÉCTRICO NACIONAL (GWh)

08/08/2022

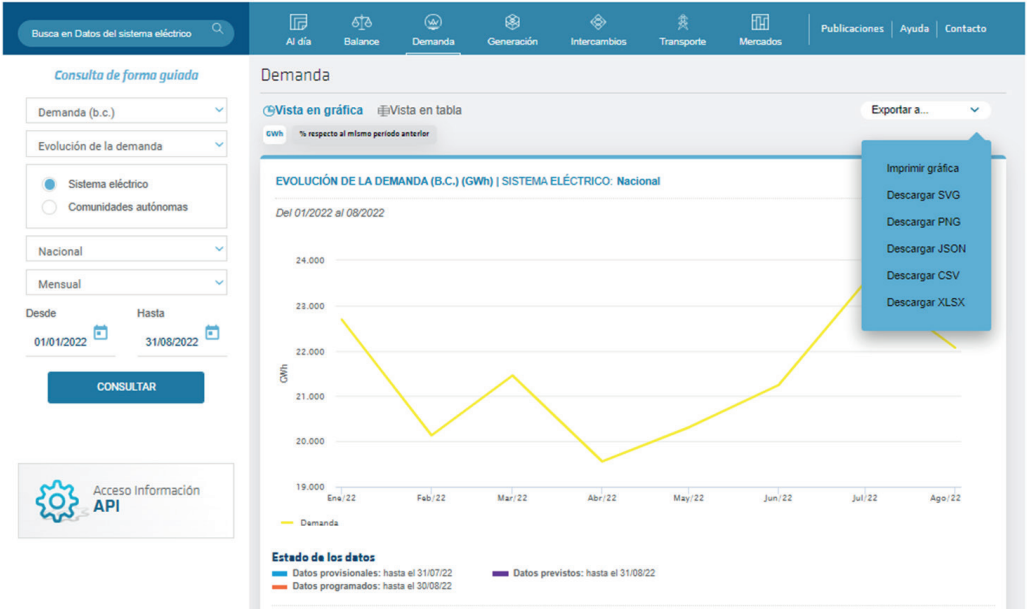


- 3. Demanda.** La sección de demanda de energía eléctrica contiene información sobre:

**3.1. Demanda (b.c.)**

- 3.1.1 Evolución de la demanda.
- 3.1.2 Variación y componentes.
- 3.1.3 Demanda máxima horaria.
- 3.1.4 Demanda máxima diaria.
- 3.1.5 Potencia máxima instantánea.

5. Los sistemas eléctrico no peninsulares son los correspondientes a las Islas Baleares, Islas Canarias, Ceuta y Melilla.



#### 4. Generación. La sección de generación de energía eléctrica contiene información sobre:

- 4.1 Estructura de la generación.
- 4.2 Evolución de la generación renovable y no renovable.
- 4.3 Estructura de la generación renovable.
- 4.4 Estructura de la generación con/sin emisiones de CO<sup>2</sup> eq.
- 4.5 Evolución de la generación con/sin emisiones de CO<sup>2</sup> eq.
- 4.6 Emisiones de la generación.
- 4.7 Máxima generación renovable.
- 4.8 Potencia instalada.
- 4.9 Evolución de la potencia instalada renovable y no renovable.
- 4.10 Estructura potencia instalada renovable.
- 4.11 Estructura potencia instalada con/sin emisiones de CO<sup>2</sup> eq.
- 4.12 Evolución de la potencia instalada con/sin emisiones de CO<sup>2</sup> eq.

En esta sección de **REData** también se muestran las emisiones de CO<sup>2</sup> equivalente asociadas al parque de generación español, que representan en torno al 17 % de las emisiones totales de gases de efecto invernadero en España. Se presenta tanto el factor de emisión total de cada sistema, expresado en t CO<sup>2</sup> eq / MWh, como el detalle de emisiones por ámbito temporal y tecnología.



5. Intercambios. La sección de intercambios de energía eléctrica contiene información sobre:

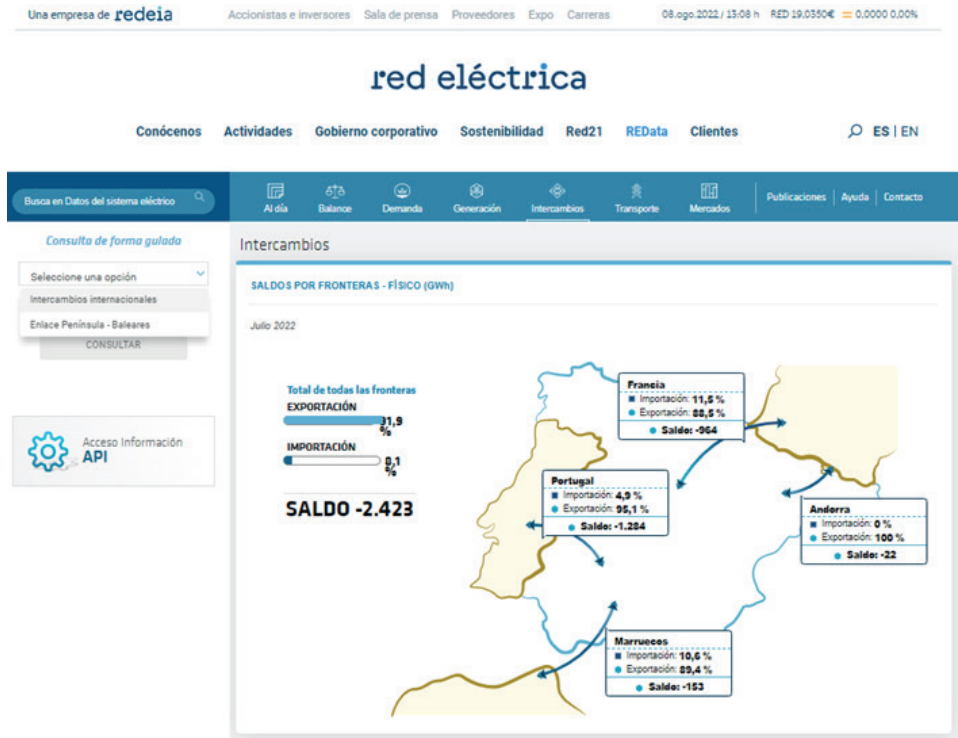
### 5.1. Intercambios internacionales:

**5.1.1 Físico.** Comprende todos los movimientos de energía que se han realizado a través de las líneas de interconexión internacional durante un período determinado de tiempo. Incluye las circulaciones en bucle de la energía consecuencia del propio diseño de la red.

**5.1.2 Programado.** Son los programas que se establecen entre dos sistemas eléctricos como consecuencia del conjunto de transacciones individuales programadas por los Sujetos del Mercado en el mercado o mediante contratos bilaterales, así como los programas resultantes de subastas implícitas.



## 5.2 Enlace Península-Baleares. Movimientos de energía a través de la interconexión eléctrica submarina de transporte entre la Península y las Islas Baleares.



6. Transporte. La sección de intercambios de energía eléctrica contiene información sobre:

6.1 Red de transporte (km). La red de transporte de energía eléctrica está constituida por:

- Red de transporte primario formada por las líneas, parques, transformadores y otros elementos eléctricos con tensiones nominales iguales o superiores a 380 kV y aquellas otras instalaciones de interconexión internacional y, en su caso, las interconexiones con los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.
- Red de transporte secundario formada por las líneas, parques, transformadores y otros elementos eléctricos con tensiones nominales iguales o superiores a 220 kV no incluidas en el párrafo anterior y por aquellas otras instalaciones de tensiones nominales inferiores a 220 kV, que cumplan funciones de transporte.

En los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares tendrán consideración de red de transporte secundario todas aquellas instalaciones de tensión igual o superior a 66 kV así como las interconexiones entre islas que por su nivel de tensión no sean consideradas de transporte primario.

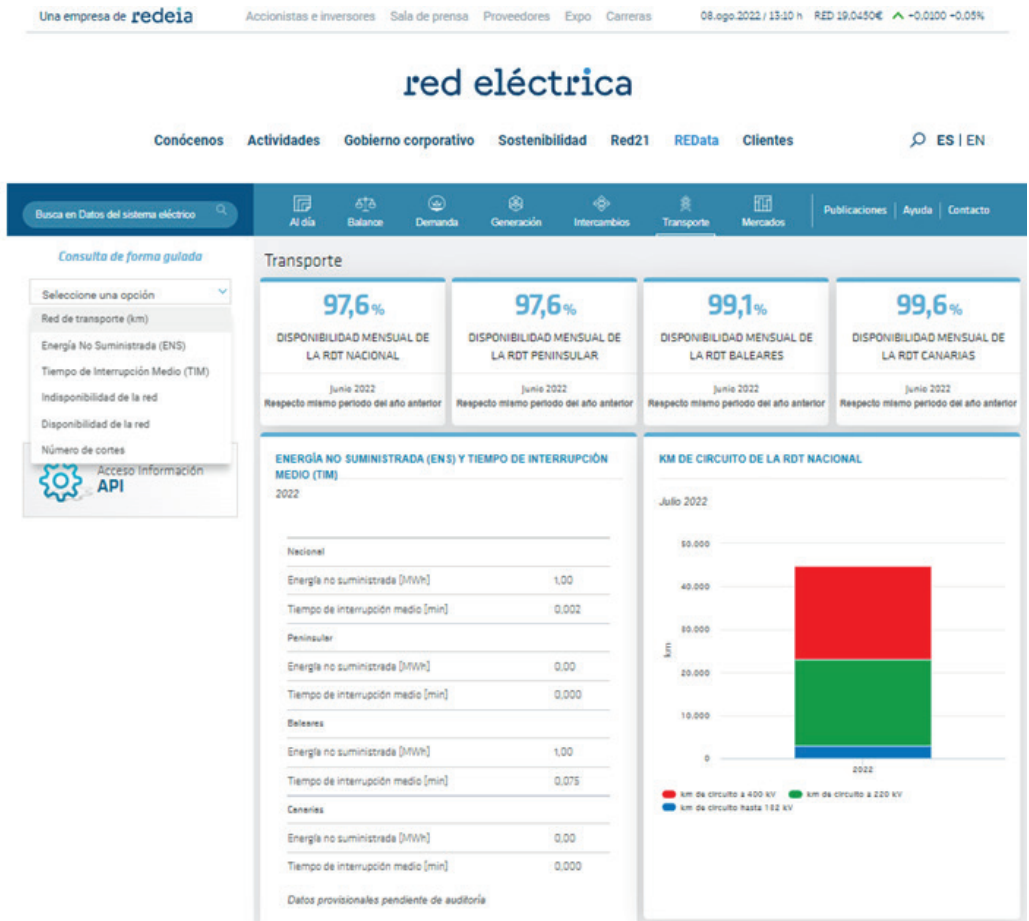


- 6.2 Energía No Suministrada (ENS).** La Energía no suministrada (ENS) es la energía no entregada al sistema eléctrico debido a interrupciones del servicio acaecidas en la red de transporte.
- 6.3 Tiempo de Interrupción Medio (TIM).** El Tiempo de interrupción medio (TIM) es el tiempo, en minutos, que resulta de dividir la energía no suministrada (ENS), debido a interrupciones del servicio acaecidas en la red de transporte, entre la potencia media del sistema.
- 6.4 Indisponibilidad de la red.** Indica el porcentaje de tiempo total en que cada elemento de la red de transporte (línea, transformador, elemento de control de potencia activa y reactiva) ha estado indisponible para el servicio, ponderado por la potencia nominal de cada instalación. Las indisponibilidades pueden ser por motivos de mantenimiento preventivo y correctivo, indisponibilidad fortuita u otras causas (como construcción de nuevas instalaciones, renovación y mejora).
- 6.5 Disponibilidad de la red.** Indica el porcentaje de tiempo total en que cada elemento de la red de transporte (línea, transformador, elemento de control de potencia activa y reactiva) ha estado disponible para el servicio, ponderado por la potencia nominal de cada instalación, una vez descontadas las indisponibilidades por motivos de mantenimiento preventivo y correctivo, indisponibilidad fortuita u otras causas (como construcción de nuevas instalaciones, renovación y mejora).





## 6.6 Número de cortes.



7. Mercados. La sección de mercados de energía eléctrica contiene información sobre:

7.1. Precio medio y energía final.

7.1.1 Componentes del precio medio final y energía de cierre.

7.1.2 Energía gestionada en los servicios de ajuste. Los servicios de ajuste del sistema son aquellos servicios gestionados por el Operador del Sistema<sup>6</sup> que resultan necesarios para asegurar el suministro de energía eléctrica en las condiciones de calidad, fiabilidad y seguridad necesarias. Los servicios de ajuste pueden tener carácter obligatorio o potestativo. Se entienden como mercados

6. Toda persona física o jurídica que sea responsable de la explotación, el mantenimiento y, en caso necesario, el desarrollo de la red de transporte en una zona determinada, así como, en su caso, de sus interconexiones con otras redes, y de garantizar que la red tiene capacidad para asumir, a largo plazo, una demanda razonable de transporte de electricidad.



de ajuste los servicios de no frecuencia y resolución de restricciones técnicas y servicios de balance del sistema, necesarios para garantizar un suministro adecuado al consumidor.

## 7.2. Servicios de ajuste.

### 7.2.1 Energía programada por seguridad:

- Restricciones técnicas al PDBF. Mecanismo integrado en el mercado de producción de energía eléctrica realizado por el Operador del Sistema consistente en la resolución de las restricciones técnicas identificadas en el Programa Diario Base de Funcionamiento (PDBF) mediante la modificación de los programas de las Unidades de Programación y el posterior proceso de reequilibrio generación-demanda.
- Restricciones en tiempo real. Proceso realizado por el Operador del Sistema consistente en la resolución de las restricciones técnicas identificadas durante la operación en tiempo real mediante la modificación de los programas de las unidades de programación.

### 7.2.2 Mercados de reserva.

- Reserva de potencia adicional a subir. Este servicio desapareció a finales del 2019 con la entrada en servicio del Mercado Intradiario Continuo. Era el valor de reserva de potencia a subir que pueda ser necesaria con respecto a la disponible en el Programa Diario Viable Provisional (PDVP) para garantizar la seguridad en el sistema eléctrico peninsular español. La contratación y gestión de la reserva de potencia adicional a subir la realizaba el Operador del Sistema mediante un mecanismo de mercado, cuando las condiciones del sistema así lo requerían.
- Banda de regulación secundaria. La regulación secundaria es un servicio complementario de carácter potestativo que tiene por objeto el mantenimiento del equilibrio generación-demanda, corrigiendo los desvíos respecto al programa de intercambio previsto del Bloque de Control España y las desviaciones de la frecuencia. Su horizonte temporal de actuación alcanza desde los 20 segundos hasta los 15 minutos. Este servicio es retribuido mediante mecanismos de mercado por dos conceptos: disponibilidad (banda de regulación) y utilización (energía). Es equivalente al producto europeo conocido





como Servicio automático de recuperación de la frecuencia (aFRR - automatic Frequency Restoration Reserves).

**7.2.3** Energía de balance. Energía gestionada en los mercados de balance que son aquellos mercados de servicios de ajuste del sistema destinados al equilibrio entre generación y demanda, entendidos estos como, los mercados relativos a los servicios de reserva de sustitución, regulación terciaria, regulación secundaria. Desde octubre de 2020, el sistema eléctrico peninsular español se ha conectado a la plataforma europea de compensación de desequilibrios IGCC, plataforma europea que tiene como objetivo, compensar las necesidades de energía de regulación secundaria (aFRR) en tiempo real, minimizando las necesidades de activación en el conjunto de los bloques de control del sistema interconectado europeo, y mejorando la disponibilidad de reservas de regulación secundaria y energía de regulación secundaria evitada mediante la plataforma europeo de neteo de necesidades de regulación secundaria (producto IGCC).

- Regulación secundaria. Servicio complementario de carácter potestativo que tiene por objeto el mantenimiento del equilibrio generación-demanda, corrigiendo los desvíos respecto al programa de intercambio previsto del Bloque de Control España y las desviaciones de la frecuencia. Su horizonte temporal de actuación alcanza desde los 20 segundos hasta los 15 minutos. Este servicio es retribuido mediante mecanismos de mercado por dos conceptos: disponibilidad (banda de regulación) y utilización (energía). Actualmente es un servicio gestionado íntegramente a nivel local dentro del sistema eléctrico peninsular español, aunque está previsto que la energía de regulación secundaria, que se corresponde con el producto estándar europeo de reserva automática para la recuperación de la frecuencia (aFRR, por sus siglas en inglés), se gestione a nivel europeo con la implantación de la plataforma europea de energía de balance de tipo aFRR (Proyecto europeo PICASSO), dando así cumplimiento a los requerimientos recogidos en el artículo 21 del Reglamento EB.
- Regulación terciaria. Servicio complementario de carácter potestativo y oferta obligatoria para las unidades habilitadas, gestionado y retribuido por mecanismos de mercado. Tiene por objeto resolver los desvíos entre generación y consumo y la restitución de la reserva de regulación secundaria utilizada, mediante la adaptación de los programas de funcionamiento de las unidades de programación correspondientes a instalaciones de producción y a instalaciones de consumo de bombeo. La reserva de regulación terciaria se define como la variación máxima de potencia que puede efectuar una unidad de producción en un tiempo máximo de 15 minutos, y que puede ser mantenida, al menos, durante 2 horas. Actualmente es un servicio gestionado integra-





mente a nivel local dentro del sistema eléctrico peninsular español, aunque está previsto que la energía de regulación terciaria, que se corresponde con el producto estándar europeo de reserva manual para la recuperación de la frecuencia (mFRR, por sus siglas en inglés), se gestione a nivel europeo con la implantación de la plataforma europea de energía de balance de tipo mFRR (Proyecto europeo MARI), dando así cumplimiento a los requerimientos recogidos en el artículo 20 del Reglamento EB.

- Energía de balance de Reserva de sustitución (RR). La activación de energía de balance de tipo RR es un servicio de balance de activación de reservas de potencia activa que tiene por objeto resolver los desvíos entre generación y consumo que pudieran identificarse con posterioridad al cierre del mercado intradiario y restablecer o mantener el nivel de energías de recuperación de la frecuencia con activación manual y automática (energías de regulación secundaria y terciaria) requerido al objeto de prepararse para desequilibrios adicionales del sistema. Este servicio, de activación manual en un tiempo igual o inferior a 30 minutos, es gestionado mediante la plataforma europea LIBRA (Proyecto europeo TERRE), dando así cumplimiento a los requerimientos recogidos en el artículo 19 del Reglamento EB.

Una empresa de **redeia** Accionistas e inversores Sala de prensa Proveedores Expo Cámaras 08 ago 2022 / 13:10 h RED: 19,0450€ ▲ -0,000 -0,03%

## red eléctrica

Conócenos Actividades Gobierno corporativo Sostenibilidad Red21 REData Clientes ES | EN

Busca en Datos del sistema eléctrico

Consulta de forma guiada

Selección de una opción  
Precio medio y energía final  
Servicios de ajuste  
CONSULTAR

Acceso Información API

### Mercados

#### COMPONENTES DEL PRECIO FINAL Y ENERGÍA DEL CIERRE

Julio 2022

Precio total 149,87 €/MWh

● Mercado diario ● Mercado intradiario (subastas MBEI y continuo)  
● Servicios de ajuste ● Pagaré por capacidad  
● Servicio de intertemporalidad

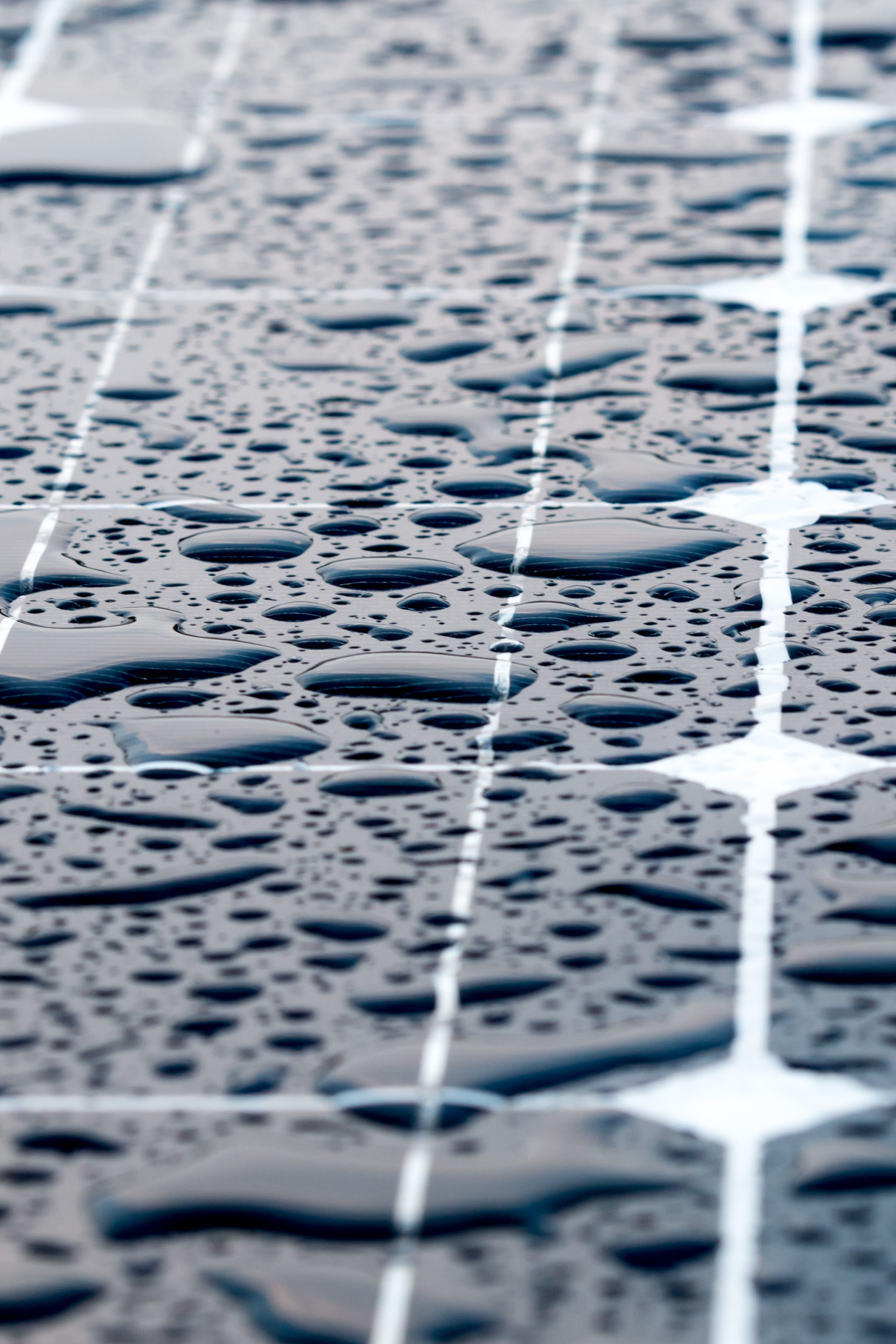
#### ENERGÍA GESTIONADA EN LOS SERVICIOS DE AJUSTE

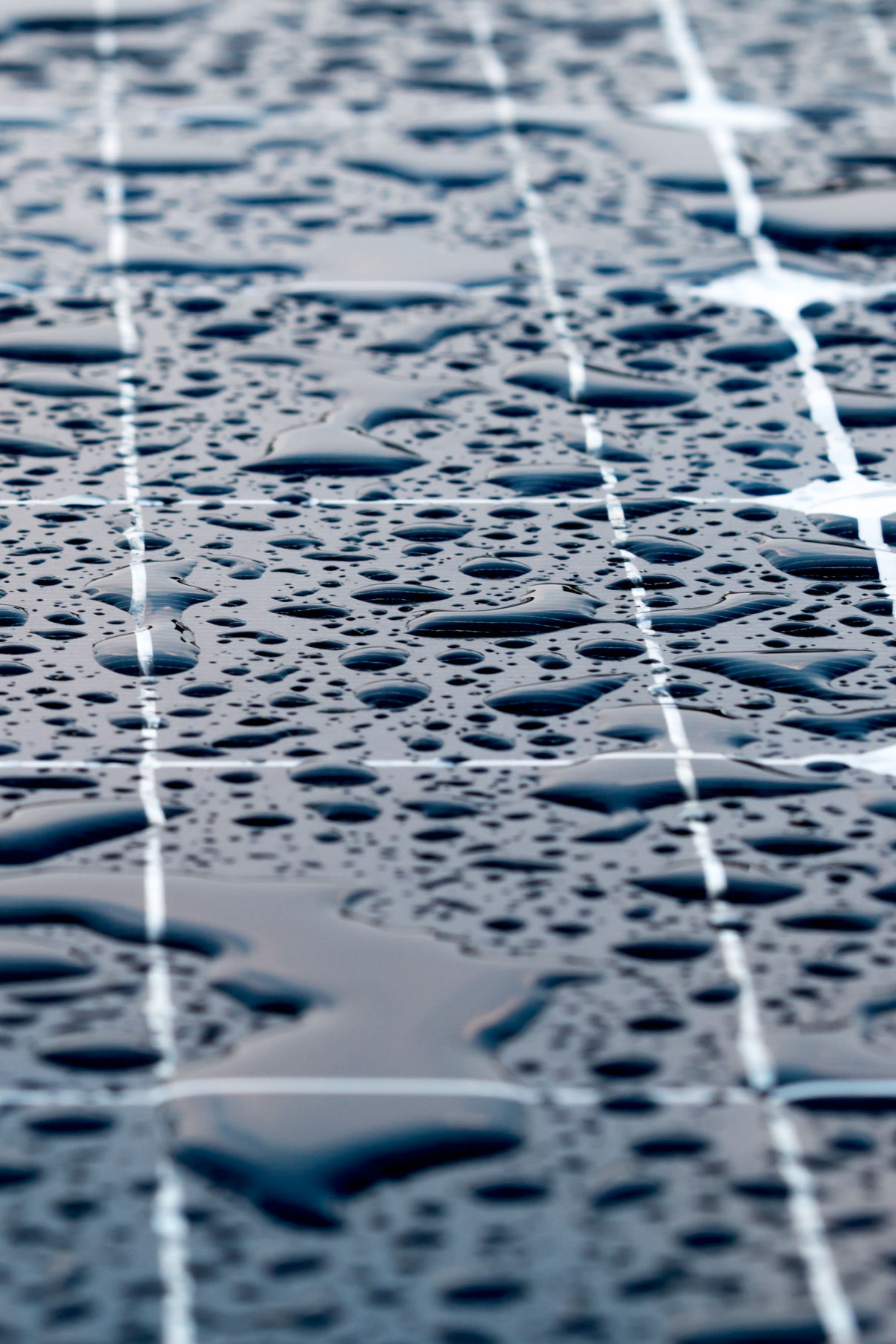
De Agosto 2021 a Julio 2022

● Energía programada por seguridad a subir  
● Energía programada por seguridad a bajar  
● Energía de balance a subir  
● Energía de balance a bajar

**139,70 MIE**  
COSTE DE LOS SERVICIOS DE AJUSTE  
Julio 2022

**1,1%**  
VARIACIÓN DEL VOLUMEN DE ENERGÍA GESTIONADA EN LOS SERVICIOS DE AJUSTE  
Julio 2022  
Respecto mismo periodo del año anterior







**red eléctrica**  
Una empresa de Redeia