



OTEA

Observatorio de la
Transición Energética
y la Acción Climática

DICIEMBRE 2023

Emisiones adelantadas de gases de efecto invernadero en España 2023

RESUMEN

Este informe analiza la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en 2023, año en el que las emisiones se sitúan en el mínimo de la serie histórica, incluso por debajo de las del año 2020 que descendieron por primera vez por debajo de los niveles de 1990 debido a los efectos de la pandemia.

[f](#) [@](#) [t](#) www.otea.info

BC3 BASQUE CENTRE FOR
CLIMATE CHANGE
Klima Aldaketa Ikergai

www.bc3research.org

Personas que han participado en el estudio:

Luis Rey, Dirk-jan Van de Ven, María Moyano, Manuel Tomás, Eva Alonso-Epelde, Mikel González-Eguino.

Índice

1. Introducción	3
2. Metodología	5
3. Resultados	6
4. Conclusiones	14

Índice de figuras

Figura 1: Variación interanual de las emisiones de GEI, 1991-2023 (%)	6
Figura 2: Emisiones de GEI 2010-2023 (MtCO ₂ Eq)	6
Figura 3: Emisiones de GEI mensuales, media 2016-2019, 2022 y 2023	7
Figura 4: Evolución de las emisiones de GEI por categorías	8
Figura 5: Contribución por fuentes de energía final al aumento de emisiones en 2023	8
Figura 6: Generación eléctrica hasta noviembre (GWh)	9
Figura 7: Intercambios internacionales de electricidad hasta octubre (GWh)	9
Figura 8: Generación eléctrica con fuentes renovables hasta noviembre (GWh)	10
Figura 9: Generación eléctrica con Ciclo Combinado y Carbón hasta noviembre (GWh)	11
Figura 10: Uso final del gas natural (excluyendo producción eléctrica) (GWh)	11
Figura 11: Precio del Gas Natural MIBGAS (€/MWh)	12
Figura 12: Diferencia en el consumo de productos petrolíferos en 2023 con respecto a 2022 (hasta octubre) (kt)	12

Índice de tablas

Tabla 1: Fuente de datos para la estimación de cada uno de los componentes de emisiones	5
-----------------------------------------------------------------------------------------	---

1. Introducción

Según nuestras estimaciones las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se habrían reducido en 2023 un 7,5% con respecto a 2022. Tras la fuerte bajada de 2020, provocada por la respuesta a la pandemia, y un repunte en 2021 y 2022, este año las emisiones vuelven a la senda descendente. La fuerte bajada de este año hace que las emisiones se sitúen en el mínimo de la serie histórica, que comienza en 1990. Cabe resaltar que las emisiones serían ligeramente inferiores a las de 2020, un año en que la movilidad y la actividad económica estuvieron muy condicionadas por la pandemia.

El sector de la electricidad ha sido el que más ha contribuido a la bajada en las emisiones. Tras el año 2022, cuando las emisiones del sector eléctrico aumentaron debido al mayor uso de los ciclos combinados por el aumento de las exportaciones y los efectos de la sequía, este año las emisiones han vuelto a los niveles de 2021. El menor uso de gas natural, carbón y otros combustibles fósiles ha sido posible gracias también al crecimiento de las energías renovables y un considerable descenso de las exportaciones netas. La lluvia ha permitido que la generación hidráulica se recupere con respecto a los niveles del año pasado. También la generación eólica ha aumentado ligeramente. Pero ha sido el crecimiento de la solar fotovoltaica lo que más ha impulsado la generación renovable. Todo hace indicar que en 2023 la generación renovable en el mix eléctrico será superior al 50%.

La crisis energética que se inició a principios de 2022 y que se vio reflejada en el aumento de los precios energéticos, principalmente del gas natural, podrían explicar la evolución de las emisiones generadas por el consumo final de gas natural¹ en 2023. En el primer semestre del año, la industria, los hogares y los servicios han mantenido la reducción en el consumo de gas que se inició el año pasado. Sin embargo, a partir de verano se observa un cambio de tendencia. La actividad de la industria intensiva en gas natural se ha ido recuperando y ha hecho que el consumo aumente con respecto al año pasado, aunque sin llegar a los niveles de 2021. Con todo ello, en el conjunto del año, las emisiones generadas por el consumo de gas natural (fuera del sector eléctrico) se mantendrían en niveles parecidos a los de 2022.

Los derivados del petróleo han sido el otro factor que ha contribuido a la reducción de emisiones en 2023. Tras un crecimiento continuo, sólo interrumpido en 2020 por la pandemia, este año las emisiones procedentes de los derivados del petróleo habrían bajado. Sin embargo, como vemos en el informe, el descenso en las emisiones no se ha producido en el sector transporte. Los usos de los productos petrolíferos en la industria y otros sectores ha sido los que han contribuido a la baja en las emisiones. En ese sentido, otro año más son las emisiones del sector transporte lo sigue siendo motivo de principal atención.

¹ El consumo final de gas natural, carbón y derivados del petróleo no incluye el consumo para la generación eléctrica

En este informe analizamos en detalle la bajada de las emisiones de GEI en 2023. El objetivo principal es ofrecer datos que permitan identificar cuáles han sido las claves de dicho descenso. Contextualizamos la variación en el consumo de combustibles fósiles, y así, pretendemos entender si este aumento es puramente coyuntural o puede marcar la tendencia para los próximos años.

2. Metodología

En España el avance del Inventario de Gases de Efecto Invernadero se suele publicar en el segundo semestre del año². Al igual que en años precedentes, con el fin de ofrecer información adelantada a los datos oficiales, en el Basque Centre for Climate Change (BC3) y el Observatorio de la Transición Energética y la Acción climática (OTEA) utilizamos una metodología que permite estimar las emisiones de este año. De esta forma, podemos hacer una valoración inicial de lo ocurrido durante 2023.

Además de reducir la brecha temporal mencionada, la metodología permite generar estimaciones mensuales de las emisiones, empleando diferentes aproximaciones en función de la información disponible.

En la estimación de las emisiones de 2023, desde enero hasta septiembre (carbón), octubre (petróleo, gas y IPPU) y mediados de diciembre (electricidad), se utilizan datos de consumo aparente de energía, producción y actividad industrial junto a otras fuentes de información (Tabla1).

Para proyectar las emisiones de GEI de energía e IPPU de los meses de octubre (carbón), noviembre y diciembre de 2023, se han utilizado modelos ARIMA (por sus siglas en inglés, Autoregressive Integrated Moving Average). Los modelos ARIMA han sido ampliamente utilizados para realizar predicciones con series temporales y aplicados a las emisiones de GEI. En este estudio, las series temporales de GEI utilizadas tienen 93 observaciones (desde enero de 2016 hasta septiembre de 2023), un periodo suficiente para obtener resultados robustos con dichos modelos³.

Tabla 1: Fuente de datos para la estimación de cada uno de los componentes de emisiones

Componente	Fuente
Emisiones derivadas de la generación eléctrica	Datos de REE hasta mediados de diciembre
Emisiones derivadas del uso del petróleo (excluyendo la electricidad)	Datos de CORES, Eurostat y DATACOMEX hasta octubre
Emisiones derivadas del uso del carbón (excluyendo la electricidad)	Datos de Eurostat y DATACOMEX hasta septiembre
Emisiones derivadas del uso de gas natural (excluyendo la electricidad)	Datos de CORES, Eurostat y DATACOMEX hasta octubre
Emisiones fugitivas de la energía	Factores de emisión del inventario de emisiones en 2021 de MITECO
IPPU industria (mineral, química y metal)	Datos de actividad industrial de Eurostat hasta octubre
Otros IPPU, agricultura, residuos	Se aplicó el mismo nivel de emisión que el año anterior, al no disponer de mejor información.

*Los datos sobre factores de emisión por combustible o actividad provienen de MITERD.

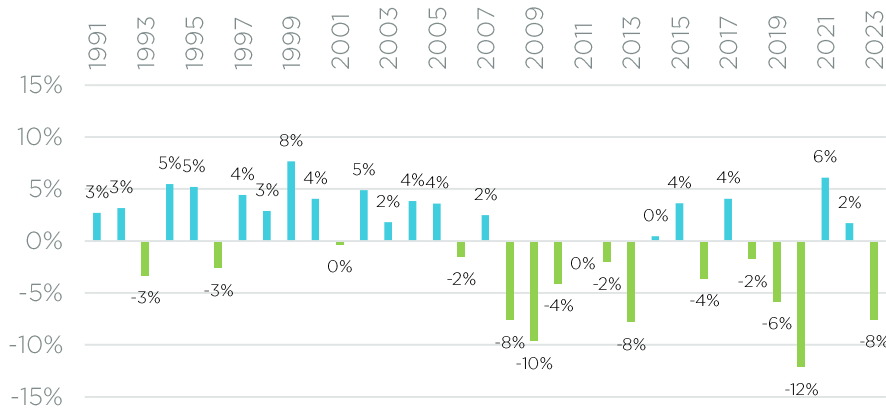
² El avance del inventario de emisiones de 2023 se publicará entorno a septiembre de 2024.

³ Más información sobre la metodología puede encontrarse en el [estudio](#) que OTEA publicó en 2020.

3. Resultados

Nuestras estimaciones apuntan a que en 2023 las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se habrían reducido un 7,5%. Tras la fuerte caída de 2020 originada por la pandemia del COVID y dos años de repunte (Figura 1), las emisiones recuperan la senda descendente. Las emisiones se reducirían en 22 millones de toneladas de CO₂ equivalente (MtCO₂-eq) respecto a 2022, situándose en las 272 MtCO₂-eq⁴ (Figura 2).

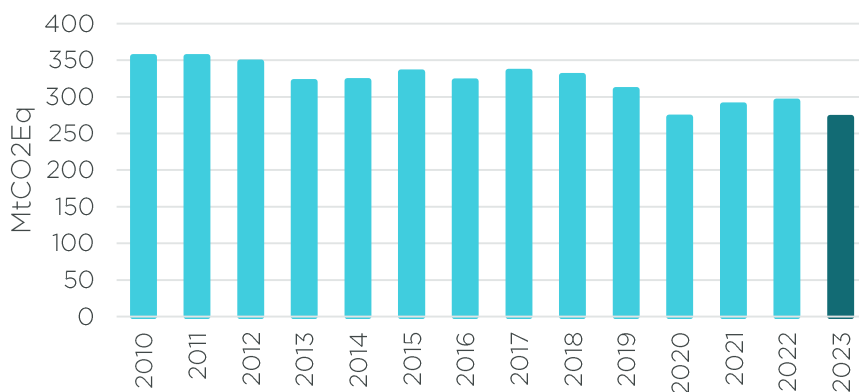
Figura 1: Variación interanual de las emisiones de GEI, 1991-2023 (%)



Fuente: Elaboración propia

Con la bajada de este año, las emisiones volverían a situarse por debajo de los niveles de 1990, un 5,6%. También se situarían por debajo de los niveles de 2020, año en el que las emisiones se redujeron fuertemente por los efectos de la pandemia del COVID. De todas formas, hay que recordar que el PNIEC⁵ establece el objetivo de reducir las emisiones un 23% en 2030 con respecto a los niveles de 1990, y en la actualización del PNIEC, propuesta este año, se eleva dicho objetivo hasta el 32%.

Figura 2: Emisiones de GEI 2010-2023 (MtCO₂Eq)



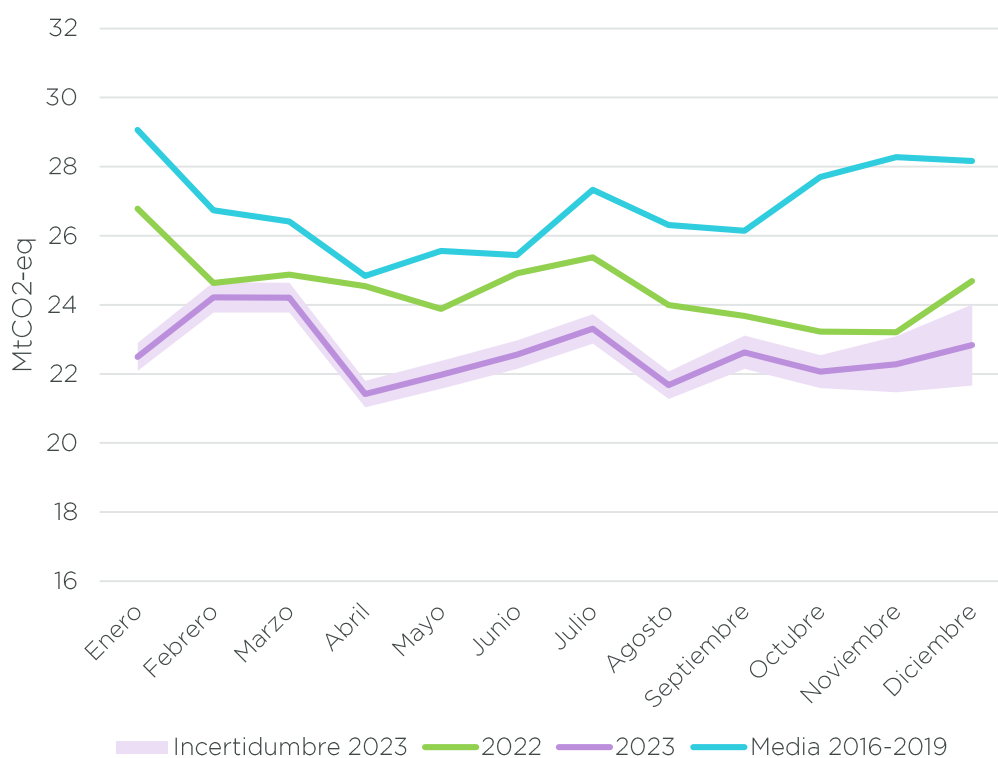
Fuente: Elaboración propia

⁴ Estimaciones con un rango de incertidumbre del 3,25%.

⁵ Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030

Si nos fijamos en la evolución mensual de las emisiones, observamos que la caída ha sido generalizada a lo largo de todo el año. Como muestra la Figura 3, en todos los meses de 2023 las emisiones habrían sido inferiores a las del 2022. El diferencial con el año anterior se habría reducido en los últimos meses del año. Como mostramos más abajo, este hecho se explicaría parcialmente por el mayor consumo de consumo de gas natural a partir de verano con respecto al año anterior, excluyendo el sector eléctrico.

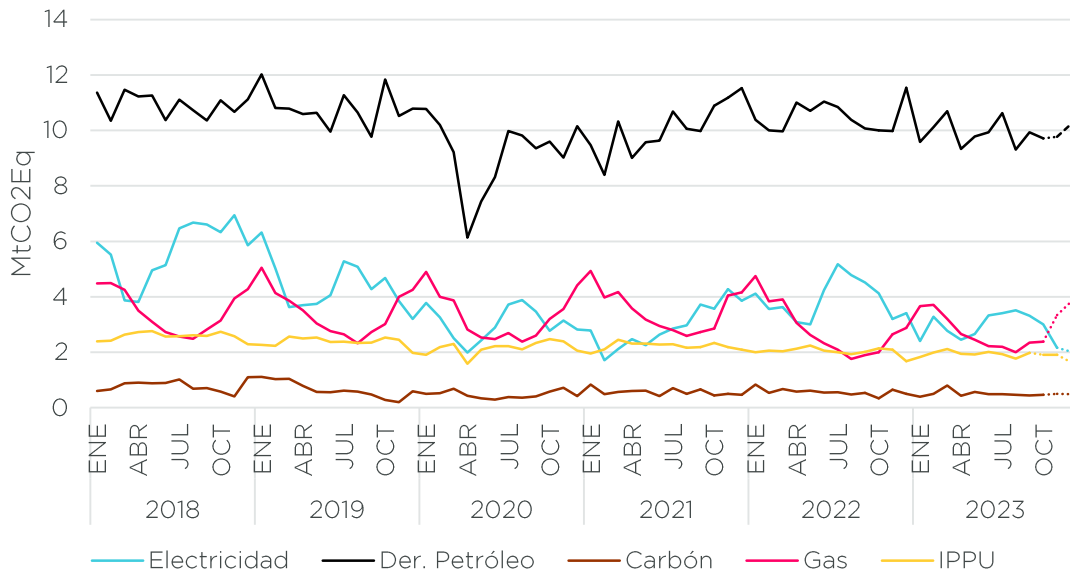
Figura 3: Emisiones de GEI mensuales, media 2016-2019, 2022 y 2023



Fuente: Elaboración propia

La evolución de las emisiones por fuente de energía (Figura 4), también muestra una caída generalizada. La generación eléctrica ha disminuido fuertemente sus emisiones a lo largo de todo el año, principalmente en los meses de verano donde en 2022 se produjo un pico. Aunque en menor medida, las emisiones procedentes de los derivados del petróleo también han mostrado una tendencia descendente a lo largo del año. Las emisiones generadas por el uso final del gas natural, que presentan una clara evolución cíclica, se redujeron en el primer semestre y a partir de verano aumentaron con respecto al año anterior, pero sin llegar a los niveles de 2021.

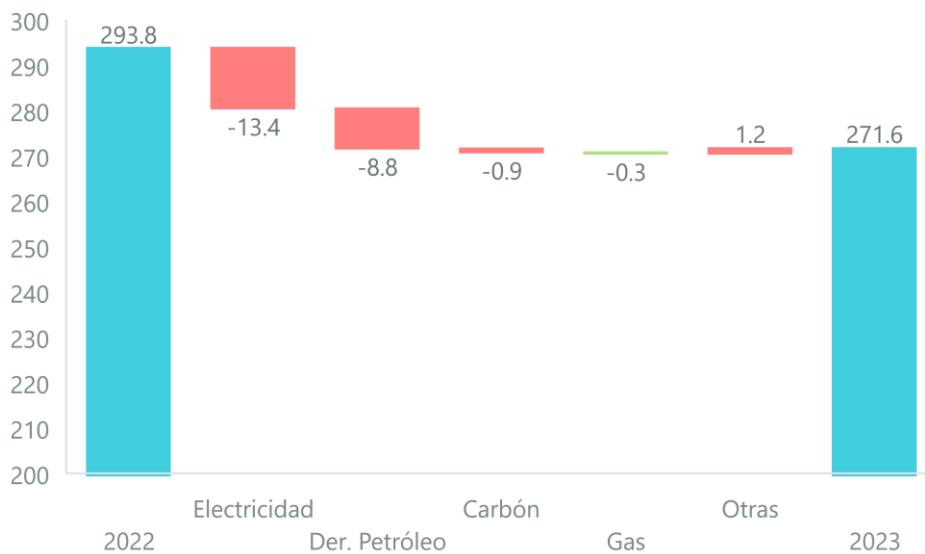
Figura 4: Evolución de las emisiones de GEI por categorías



Fuente: Elaboración propia

Entre 2022 y 2023 las emisiones disminuirían de 294 MtCO₂-eq a 272 MtCO₂-eq (Figura 5), siendo las emisiones procedentes de la generación eléctrica las que más habrían bajado, 13,4 MtCO₂-eq. También, los derivados de petróleo han contribuido considerablemente a la bajada total con 8,8 MtCO₂-eq menos. En el conjunto del año, las emisiones generadas por el consumo final de gas se habrían mantenido prácticamente constantes, mientras las del carbón se habrían reducido en 0,9 MtCO₂-eq.

Figura 5: Contribución por fuentes de energía final al aumento de emisiones en 2023

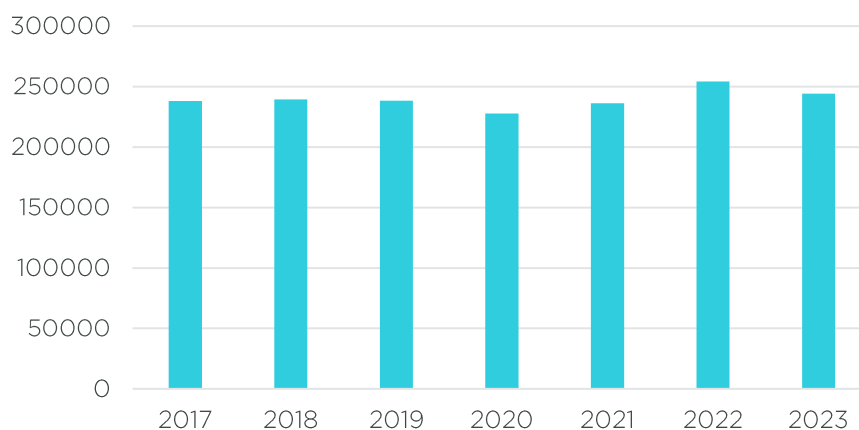


Fuente: Elaboración propia

Como hemos dicho la generación eléctrica es el principal factor explicativo del descenso de las emisiones en este año. El menor uso de combustibles fósiles en la generación eléctrica se explica principalmente por tres factores: el descenso en la generación eléctrica, el aumento de las lluvias que ha favorecido la generación hidráulica y el fuerte despliegue de la solar fotovoltaica.

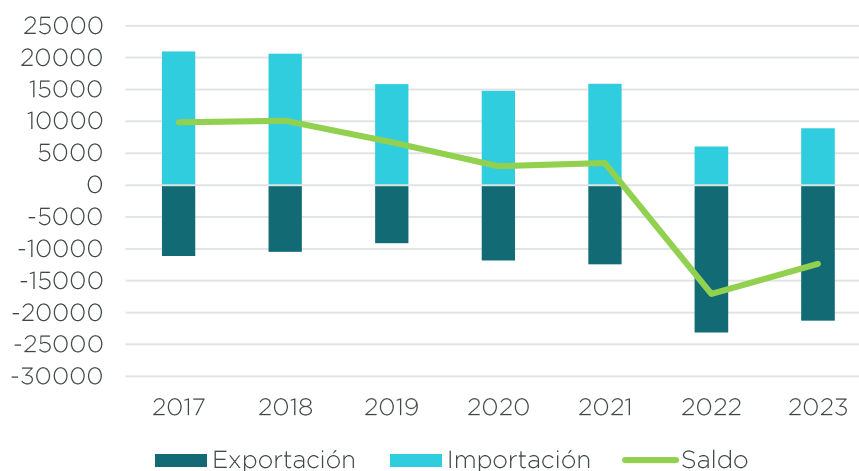
La Figura 6 muestra que hasta noviembre la generación eléctrica se había reducido en 9.898 GWh, lo que supone casi un 4% menos que en el mismo periodo de 2022. Los intercambios internacionales explican parte de este descenso. Hasta octubre de este año las exportaciones de electricidad descendieron un 8% mientras que las importaciones aumentaron un 47% con respecto al mismo periodo de 2022. Aunque España sigue siendo exportador neto de electricidad, hasta octubre de este año el saldo neto se redujo en 4.715 GWh con respecto a 2022 (Figura 7).

Figura 6: Generación eléctrica hasta noviembre (GWh)



Fuente: REE y elaboración propia

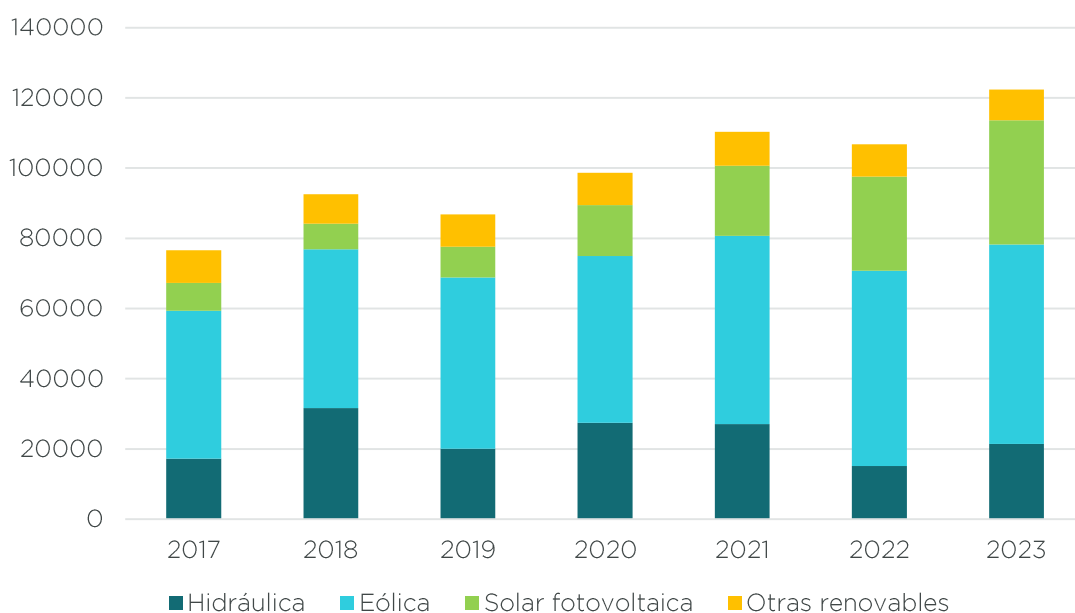
Figura 7: Intercambios internacionales de electricidad hasta octubre (GWh)



Fuente: REE y elaboración propia

Otro de los aspectos reseñables de la generación eléctrica es la aportación de la hidráulica. El aumento de lluvias ha hecho que esta tecnología aumente su generación un 41% (6.250 GWh). A la subida de la hidráulica hay que sumar el aumento de la producción de otras tecnologías renovables, principalmente la solar fotovoltaica. A la potencia instalada durante 2022 se ha añadido 4 GW de solar fotovoltaica durante este año, lo que ha hecho aumentar la producción en un 32% (8.677 GWh) con respecto al año pasado. Aunque la potencia instalada en la eólica apenas ha aumentado, la producción ha subido un 2% (1.174 GWh). En total, las renovables han aumentado su producción eléctrica un 14,5%, lo que supone 15.620 GWh (Figura 8). A falta de los datos definitivos de diciembre, todo hace pensar que en 2023 la generación con tecnologías renovables representará más de la mitad de la generación total.

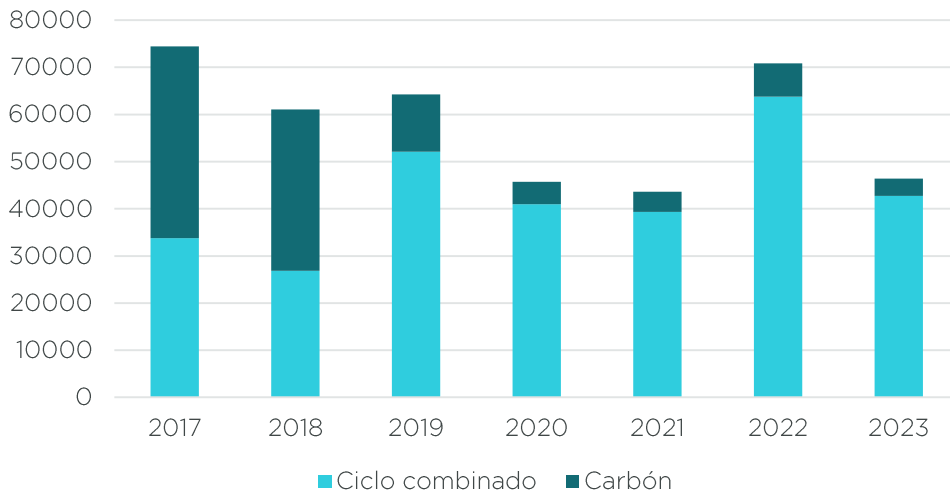
Figura 8: Generación eléctrica con fuentes renovables hasta noviembre (GWh)



Fuente: REE y elaboración propia

Por tanto, hasta noviembre de 2023 la generación eléctrica se había reducido, mientras las tecnologías renovables habían aumentado su producción. Dado que no se han producido grandes cambios en la nuclear, los combustibles fósiles han tenido que reducir su peso en el mix eléctrico. Como muestra la Figura 9, el uso del gas natural y el carbón se ha reducido considerablemente con respecto a 2022, un 33% y 48% respectivamente.

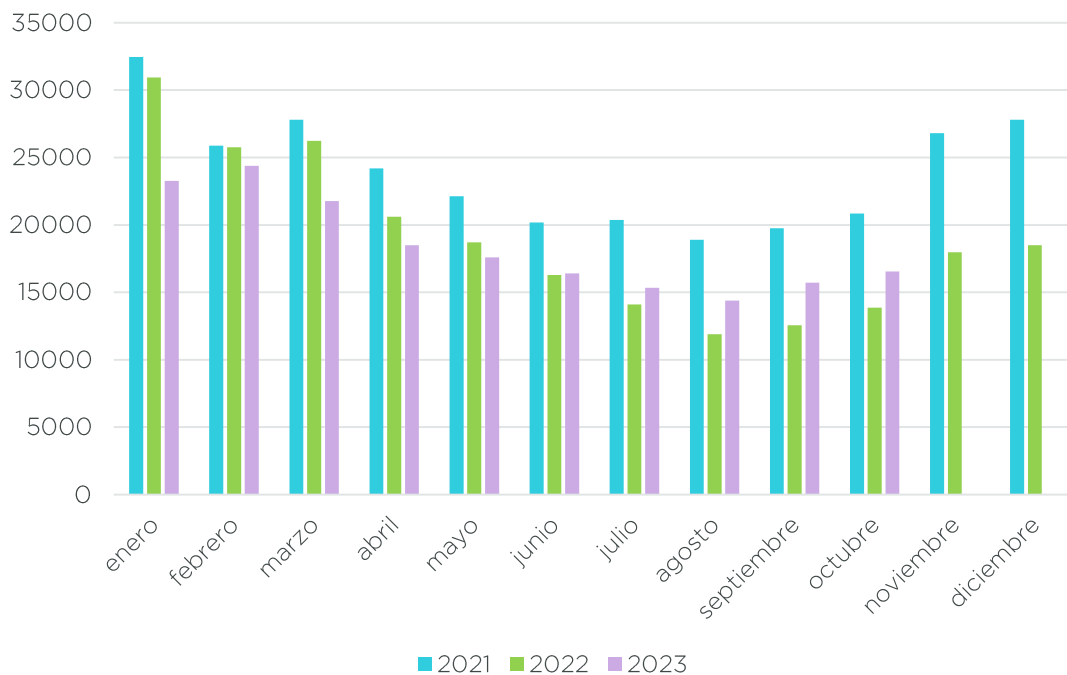
Figura 9: Generación eléctrica con Ciclo Combinado y Carbón hasta noviembre (GWh)



Fuente: REE y elaboración propia

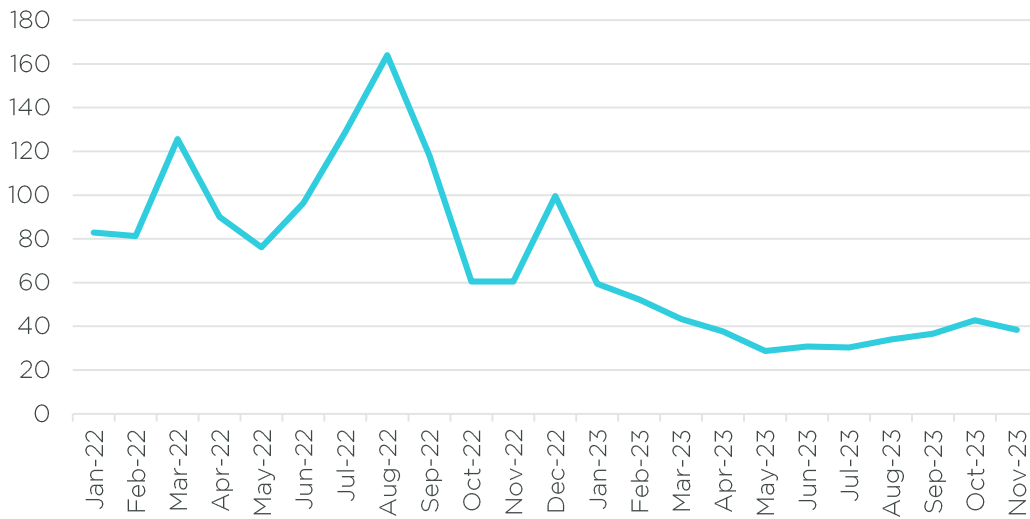
Mientras el uso del gas para la producción eléctrica se ha reducido, en otros sectores se ha mantenido prácticamente constante. Como muestra la Figura 10, en la primera mitad del año la industria, los hogares y los servicios mantuvieron la tendencia a la baja de 2022. A partir de verano, se observa un cambio de tendencia, aunque el consumo de gas no ha llegado a los niveles de 2021. A medida que el precio del gas natural se ha ido moderando (Figura 11), algunos sectores industriales cuya intensidad en el consumo de gas es muy alta, como las manufacturas químicas, han ido recuperando su actividad.

Figura 10: Uso final del gas natural (excluyendo producción eléctrica) (GWh)



Fuente: CORES y elaboración propia

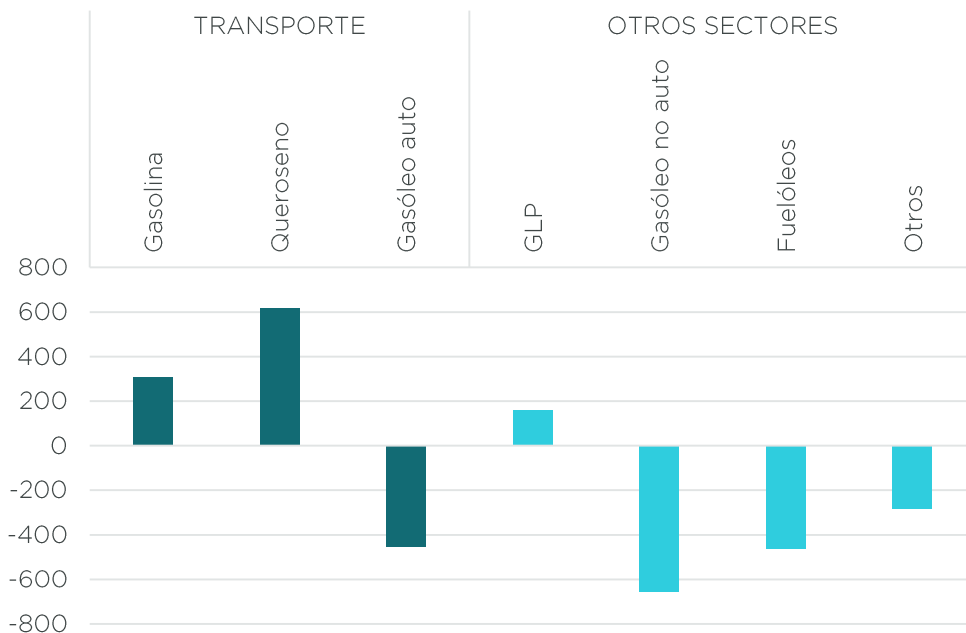
Figura 11: Precio del Gas Natural MIBGAS (€/MWh)



Fuente: MIBGAS y elaboración propia

La caída en el uso final de los derivados del petróleo es otra de las causas de la bajada en las emisiones de este año. Como vemos en la Figura 12, el consumo se ha reducido principalmente en los productos petrolíferos que no se utilizan en el transporte. Aunque el consumo de diésel ligado al transporte se ha reducido un 2,5% hasta octubre de 2023, el consumo de gasolina y queroseno vuelve a aumentar. La subida en el queroseno, ligado al transporte aéreo, es particularmente significativa ya que aumenta un 12% con respecto al mismo periodo de 2022.

Figura 12: Diferencia en el consumo de productos petrolíferos en 2023 con respecto a 2022 (hasta octubre) (kt)



Fuente: CORES y elaboración propia

4. Conclusiones

La bajada en las emisiones de un 7,5% en 2023 es un resultado positivo para el avance en la descarbonización de la economía española. Además, este descenso se produce en un año en donde se espera que el producto interior bruto (PIB) crezca por encima del 2% por lo que la intensidad de emisiones sigue bajando intensamente. El nivel de emisiones en 2023 se situaría por debajo de 2020, año en que las medidas adoptadas para controlar la pandemia del COVID hicieron bajar las emisiones un 12%. Las emisiones también quedarían por debajo de las de 1990, un 5,6% menos. Sin embargo, conviene recordar que España tiene el objetivo establecido en el PNIEC de reducir un 23% las emisiones de GEI en 2030 con respecto a 1990, mientras que en la actualización del PNIEC, elaborada este año, se propone aumentar dicho objetivo al 32%. Por tanto, en los próximos 7 años todavía queda un largo camino por recorrer, siendo necesarias unas tasas de reducción de emisiones más sostenidas en el tiempo.

Del sector eléctrico provienen buenas noticias. El año pasado ya advertíamos que el aumento de emisiones que se produjo en 2022 probablemente sería coyuntural y los datos de este año lo han confirmado. El despliegue de las renovables sigue avanzando satisfactoriamente y ya representan más de la mitad de la generación eléctrica.

En 2022 también destacamos que la bajada en las emisiones procedentes del consumo final de gas podía estar causada por la crisis energética y la consecuente subida en los precios. Este año, con la moderación de los precios del gas natural, el consumo se ha ido recuperando con el transcurso del año. Aunque el balance final es neutro, el aumento en las emisiones en la segunda mitad del año con respecto al año anterior nos hace ser menos optimistas de cara al año que viene.

Las malas noticias provienen una vez más del sector transporte. Aunque las emisiones generadas por los derivados del petróleo se habrían reducido entorno al 5%, no parece que el sector transporte haya contribuido a este descenso. Alrededor de un tercio de los productos petrolíferos se consumen fuera del sector transporte y, según nuestros cálculos, habrían sido estos sectores los que han causado la caída en las emisiones. Los datos del transporte aéreo son particularmente preocupantes, ya que el consumo de queroseno aumenta entorno al 12%. En un contexto con los precios de los combustibles relativamente altos y fuertes subvenciones al transporte público, el sector transporte sigue sin reducir sus emisiones.